

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования «Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

**С. П. Болдырева, Н. А. Тюрина,
С. В. Романова, С. В. Сырескина**

Иностранный язык для аспирантов

Методические указания

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00FE277CD9CB86ACF46E54698E7375A77F
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 14.03.2023 до 06.06.2024

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

ББК 81.2 Анг : 81.2 Нем
УДК 44
Б-79

Болдырева, С. П.
Б-79 Иностранный язык для аспирантов : методические ука- зания / С. П. Болдырева, Н. А. Тюрина, С. В. Романова,С. В. Сырескина. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 70 с.

Учебное издание предназначено для аспирантов, готовящихся к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку, обучающихся по направлениям подготовки 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельско-хозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном т рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации). В методических указаниях представлены примерные тексты для кандидатского экзамена; большое внимание уделено лексике, с помощью которой аспирант сможет самостоятельно подготовиться к составлению темы и последующей беседе с преподавателем.

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Болдырева С. П., Тюрина Н. А.,
Романова С. В., Сырескина С. В., 2014

Предисловие

Методические указания адресованы аспирантам технических, естественных и сельскохозяйственных специальностей, готовящихся к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку. Они могут быть рекомендованы широкому кругу научных работников, желающих повысить свой уровень профес- сионального владения иностранным языком.

Основная цель методических указаний, имеющих практическую направленность – развитие умений чтения текстов различных видов, овладение общенаучной терминологией, а также формирование навыков устной речи.

Учебное издание содержит требования к кандидатскому экзамену, образцы текстов для письменного перевода и просмотрового чтения, а также лексические темы, последовательно отражающих различные стороны научной деятельности будущих ученых.

Методические указания составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и требованиями к структуре основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) и программой-минимумом кандидатского экзамена по общенаучной дисциплине «Иностранный язык». Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей универсальной компетенции (в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

Кандидатский экзамен

Требования к сдаче кандидатского минимума

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения в научной сфере.

Аспирант должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

На экзамене оценивается:

- *при говорении* – содержательность, адекватная реализация коммуникативного намерения, логичность, связанность, смысловая и структурная завершённость, нормативность высказывания;
- *при чтении* – умение максимально точно и адекватно извлекать основную информацию, содержащуюся в тексте, проводить обобщение и анализ основных положений данного научного текста для последующего перевода на язык обучения, а также составлять резюме на иностранном языке;
- *письменный перевод* научного текста по специальности с учётом общей адекватности перевода, т.е. отсутствие смысловых искажений, соответствия норме и узусу языка перевода, включая употребление терминов;
- *при поисковом и просмотровом чтении* – умение в течение короткого времени определить круг рассматриваемых в тексте вопросов и выяснить основные положения автора.

Структура кандидатского экзамена

1. Изучающее чтение оригинального текста по специальности аспиранта со словарем и написание перевода. Объем текста 2000-3000 п. знаков. Время подготовки 45 мин. Форма контроля – чтение текста на иностранном языке вслух (выборочно) и проверка выполненного перевода.
2. Ознакомительное чтение оригинального текста по специальности аспиранта без словаря и передача основного содержания в устной форме на родном языке. Объем текста 1000-1500 п. знаков. Время подготовки 5 мин.

3. Беседа на иностранном языке о научной работе аспиранта.

Немецкий язык

Примеры текстов для письменного перевода

Text 1

Grundbodenbearbeitung

Wesentliche Kennzeichen der konservierenden Bodenbearbeitung sino die Reduzierung der Bearbeitungsintensität und der Verziecht auf wendende Bearbeitung.

Eine maximal krumentiefe Bodenlockerung erfolgt bei Bedarf meistens mit Grubbern, häufig ausgerüstet mit speziellennichtwendenden Werkzeuge. Die bodenschützende Wirkung der Pflanzenreste mindert die Erosionsgefahr, die eingeschränkte Lockerungsarbeit verbessert die Gefügestabilität und Befahrbarkeit des Bodens und begrenzt damit die Verdichtungsgefahr, der verringerteBearbeitungsaufwand spart Kosten.

Grubber, zunehmend mit nichtwendenden Lockerungswerkzeugen ausgerüstet, sowie zapfwellengetriebene Bestellmaschinen, ob getrennt oder kombiniert eingesetzt, beherrschen das technische Angebot für den pfluglosen Ackerbau. Grundvoraussetzung für ihren schlagkräftigen Einsatz ist eine Motorleistung von etwa 37 kW (50 PS) je Meter Arbeitsbreite.

Für eine krumentiefe Lockerung empfehlen sich nichtwendende Werkzeuge, die den Boden in natürlicher Schichtung belassen. Herkömmliche Grubber mit mischenden Scharen sind für diese Arbeit nicht geeignet, sie empfehlen sich für oberflächennahes Arbeiten bis zu einer maximalen Tiefe von etwa 20 cm.

Geräte für ein krumentiefes Lockern müssen über ausreichende Rahmenhöhen und Werkzeugabstände verfügen, um auch bei größeren Arbeitstiefen und großen Massen von Ernterückständen störungsfrei zu arbeiten. Voraussetzung für einen nachhaltigen Lockerungseffekt sind ein möglichst trockener Bodenzustand und ein Mindesttongehalt von etwa 20%.

Nichtwendende und -mischende Lockerungsgeräte heben den Boden an, brechen ihn auf, belassen ihn aber in natürlicher Schichtung. Sämtliche Ernterückstände verbleiben auf der Bodenoberfläche (Erosionsschutz) und die oberste Bodenschicht wird kaum zerstört

(Erhalt der natürlichen Krümelstruktur). Sie sollten eine möglichst ebene und schollenfreie Bodenoberfläche hinterlassen.

Geräte mit etwa 50 cm breiten Scharen ermöglichen ein ganzflächiges Durchschneiden des Bodens und hinterlassen eine mehr oder weniger ebene und kaum zerstörte Oberfläche, ohne Pflanzen- und Stoppelreste einzuarbeiten. Entscheidend für eine gute und nachhaltige Lockerungswirkung ist ein ausreichender Anstellwinkel der Schare von mindestens etwa 35°. Dies gilt besonders, wenn derartige Werkzeuge auf feuchteren Böden eingesetzt werden. Auf sehr trockenen Böden erreichen zwar auch Schare mit geringeren Werten eine ausreichende Bruchwirkung, aber schon bei „normaler" Feuchtigkeit, die unter anderen Verhältnissen bei der Grundbodenbearbeitung üblich ist, wird die Lockerungswirkung deutlich vermindert, so dass der Boden häufig ohne jeden erkennbaren Aufbruch nur durchschnitten und angehoben wird.

Text 2

Anbau des Scharpfluges

Die überwiegend verwendete «Holmbauweise» hat im Vergleich zur früher vorhandenen Rahmenbauweise einige wichtige Vorteile: durch das «Baukastenprinzip» kann die Körperzahl (Arbeitsbreite) wahl- weise variiert werden, Vorwerkzeuge lassen sich einfach anbringen und verstellen, die «außenliegenden» Körper verringern die Verstopfungsgefahr. Außerdem ermöglicht nur die Holmbauweise, die einzelnen Körper schwenkbar anzuordnen und dadurch ein Verändern der Schnittbreite zu erreichen (vgl. auch «Verstellpflug»).

An dem aus hoch vergüteten Vierkant-Profilstahl gefertigten Holm werden die Pflugkörper, Vorwerkzeuge und gegebenenfalls Zusatzeinrichtungen (z.B. Überlastsicherungen) angebracht. Abmessungen und Wandstarke des Holmes richten sich nach der Körperzahl, Baulänge und der aus einsatz technischen Gründen geforderten Stabilität.

Der Pflugkörper besteht aus Schar, "Brust", Streichblech, Streich-schiene, starrer oder gefederter Anlage und gegebenenfalls Verstell-vorrichtungen. Die einem hohen Verschleiß ausgesetzten Bauteile (vor allem Schar und Brust) können einzeln ausgetauscht bzw. instandgesetzt werden.

Das Pflugschar übernimmt das horizontale Herausschneiden des Erdbalkens aus dem Bodenverband und ist der stärksten Beanspruchung und Abnutzung ausgesetzt. Die Beanspruchung kann aber je nach Bodenart- und zustand, Steinanteil im Boden etc. sehr unterschiedlich sein. Daher wird, angepaßt an unterschiedliche Einsatzbedingungen, eine breite Palette von Pflugscharen angeboten. Aus Gründen einer einfachen, raschen und kostengünstigen Instandhaltung werden neuer- dings Pflugschare mit aufschraubbarer oder nachschiebbarer Spitze bevorzugt.

Das Streichblech (mit Pflugbrust und Streichschiene) hat vor allem drei Aufgaben:

- senkrechtes Abschneiden des Erdbalkens aus dem Bodenverband
- exaktes Wenden und gleichzeitig grobes Brechen des Erdbalkens
- Seitentransport des Erdbalkens (Räumung der Furche).

Das Streichblech wird vorwiegend aus Drei-Lagen-Stahl gefertigt. Zwischen den beiden außenliegenden, verschleißarmen Stahllagen befindet sich eine innere, sehr elastische Lage Stahl. Dadurch wird eine hohe Verschleißfestigkeit, aber auch ausreichende Elastizität geschaffen. Seit einiger Zeit sind aber auch Ein-Lagen- Streichbleche aus besonders hoch vergütetem Material, sowie Kunststoff-Streichbleche (Spezialform für schlecht «putzende», z.B. anmoorige Böden) auf dem Markt.

Die Körperform wird von der Wölbung des Streichbleches bestimmt. Sie beeinflußt vor allem die Lockerung des Erdbalkens, die Zunahme des Bodenvolumens, das Furchenbild («schüttend» oder «geformt») und die zulässige Fahrgeschwindigkeit. Die Palette der angebotenen Streichblechformen reicht von sehr steil und zylindrisch geformten Streichblechen bis hin zu lang gestreckten, stark gewendelten Formen. Es ist daher möglich, für spezielle Bodenarten und Einsatzbedingungen eine passende Körperform auszuwählen.

Text 3

Mulchsaat

Für die Mulchsaat von Getreide (und anderen Körnerfrüchten), d.h. die Saat in eine bearbeitete Fläche mit Pflanzenresten im Saatbereich, werden herkömmliche Sämaschinen überwiegend mit speziellen zwei oder schräg angestellten Einscheibenscharen, ausgerüstet. Sie haben sich seit Jahren bewährt und ermöglichen in den meisten Fällen eine störungsfreie Saat mit vergleichsweise exakter Tiefenablage (Tiefenbegrenzer). Probleme gibt es lediglich in Einzelfällen bei großen

und sperrigen Strohmassen, über die Scheibenschare hinweglaufen, auf tonigen Böden in feuchtem Bodenzustand (Verklebungen) sowie auf sehr leichten Sandböden (Tiefenführung).

Ein spezielles Verfahren ist die Kornablage mittels verstellbarer Saatrohre in den abfließenden Erdstrom, das in Verbindung mit Frässaatmaschinen bereits vor mehr als 30 Jahren .eingeführt wurde. Entsprechende Lösungen, seien es Fräsen oder Zinkenrotoren mit Aufbausämaschinen, werden in unterschiedlichen Ausführungen angeboten. Die Technik ist zwar sehr einfach, schwieriger ist dagegen die Handhabung. Besonders das Einstellen einer gleichmäßigen Saattiefe erfordert einen hohen Einstellaufwand. Die bandsaatartige Kornverteilung wurde durch Verbreiterungen der Saatgutausläufe oder spezielle deltaförmige Breitsaatschare weiter verbessert.

Die Tiefenführung der Bestellkombinationen erfolgt meistens über angebaute Packer- oder Reifenpackerwalzen. Auf feuchten, mit Stroh durchsetzten Böden lassen sich, trotz Abstreifer, Verklebungen und Verstopfungen nicht immer vermeiden. Abgesehen davon ist ihr Effekt unter derartigen Bedingungen überflüssig. Deswegen sollte man sie unter kritischen Verhältnissen weglassen und zur Tiefenführung beispielsweise seitlich angebrachte Terrareifen wählen.

Gegenüber den Lösungen, die das Saatgut in die Mulchschicht ablegen, platziert die sogenannte Säschiene die Samen weitestgehend unter die Mulchdecke auf festen Boden (sofern vorher nicht tiefer gearbeitet wurde).

Direktsaat

Weltweit werden zur Zeit von mehr als 100 Herstellern Direktsaatmaschinen und Zubehör für die Direktsaat angeboten. Einige Maschinen werden in recht großen Stückzahlen gebaut und verkauft. In Deutschland ist das Angebot an Maschinen, die zur Direktsaat geeignet sind, noch vergleichsweise gering.

Für die Direktsaat gibt es verschiedene technische Konzepte. Der überwiegende Teil der kommerziell vertriebenen Direktsaatmaschinen ist mit Scheibensäscharen ausgestattet. Daneben werden eine Reihe von Sämaschinen mit Zinkensäscharen angeboten. Zinkensäschare lockern den Boden stärker als Scheibensäschare, so dass Zinkensäscharmaschinen häufig nicht mehr den Anforderungen der Direktsaat entsprechen, sondern zu Systemen der konservierenden Bodenbearbeitung gerechnet werden müssen. Für Direktsaatmaschinen

stehen sehr unterschiedliche Werkzeugkomponenten, d.h. vor allem Vor- und Nachwerkzeuge, zur Verfügung, so dass die Maschinen an sehr unterschiedliche Bedingungen angepasst werden können. Meist bestehen auch umfangreiche Einstellungsmöglichkeiten an den Maschinen.

Text 4

Organische Düngemittel

Die organischen Düngemittel umfassen eine uneinheitliche Gruppe von Stoffen:

- organischen Wirtschaftsdünger: Stallmist, Jauche, Gülle, Stroh, Gründüngung, Kompost
- organischen Handelsdünger, wozu auch Klärschlamm und Komposte gerechnet werden.

Die organischen Dünger sind ihrer Natur nach vornehmlich Bodendünger. Sie dienen primär der Humuszufuhr (Nährhumus-wirkung) und damit der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. In zunehmendem Maße spielen sie als Nährstofflieferanten eine Rolle. Mit Kot und Gülle fallen in der Bundesrepublik fast ebenso viele Nährstoffe an wie mit Handelsdüngern eingekauft werden.

Die Rückführung der im landwirtschaftlichen Betrieb anfallenden organischen Abfallstoffe tierischer und pflanzlicher Herkunft sowie organischer Reststoffe (Klärschlamm, Komposte) in den Kreislauf der Natur ist eine volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Notwendigkeit und sinnvolle Verwertung. Entscheidend für den Abbau im Boden und die Wirkung auf das Pflanzenwachstum ist die stoffliche Zusammensetzung, d.h. der Anteil an mikrobiologisch verwertbarem Kohlenstoff, ausgedrückt durch das C/N-Verhältnis. Der kritische Wert beträgt ca. 30/l. Jenseits davon kommt es zur zeitweiligen Festlegung von Stickstoff, diesseits zu einer mehr oder weniger schnellen Mineralisierung. Die Nährstoffe P, K, Ca und Mg in allen organischen Düngemitteln können in der Nährstoffbilanz voll berücksichtigt werden.

Stallmist war früher der wichtigste Wirtschaflsdünger und dürfte es auch heute in vielen Betrieben noch sein. Wegen der damit verbundenen arbeitswirtschaftlichen Belaslung und den Nährstoffverlusten bei der Lagerung ist er mancherorts zu einem «not- wendigen Übel» geworden. Stallmist stellt ein Gemisch aus Kot, Harn und Einstreu dar, das in den meisten Fällen Stroh, z.T. auch Torf,

Sägespäne oder Laub enthält. Der Wert, die Menge und die Wirksamkeit des Stallmistes hängen von verschiedenen Faktoren ab:

Tierart, Fütterung und Haltung, Einstreuart, Gewinnung bz.w. Behandlung (Pflege). Hinsichtlich des Gehaltes an Wasser, organischer Substanz und Stickstoff besteht die Reihe:

Schafmist > Pferdemist > Rindermist > Schweinemist. Besonders nährstoffreich ist Geflügelmist. Er enthält gegenüber herkömmlichen Rottemisten eine vier bis fünffach höhere Nährstoffkonzentration und ist hinsichtlich seiner N-Düngewirkung weder mit Stallmist noch mit Gülle zu vergleichen.

Bezüglich Lagerung und Pflege wird zwischen Frischmist, *Stapelmist, Tiefstallmist, Edelmist und Pferch* unterschieden.

Während der Lagerung macht der Stallmist einen unterschiedlichen **Rottevorgang** durch, in dessen Verlauf die leicht angreifbaren organischen Stoffe mikrobiell abgebaut werden. Dabeiwird ein Teil der organischen Substanz durch vollständige Veratmung zu CO_2, H_2O, NH_3 u.a. Gasen sowie Wärme umgesetzt *(Vollmineralisierung),* außerdem entstehen vermehrt organische Säuren infolge Gärungen (Teilmineralisierung).

Text 5

Magen-Darmerkrankungen

Die Sektionsstatistik des Untersuchungszentrums der Landwirtschaftskammer zeigt, dass die Magen-Darm-Erkrankungen den Hauptteil der im Untersuchungsgut festgestellten Erkrankungen beim Schweine ausmachen.

Magengeschwüre

Mit zunehmender Intensivierung der Haltungsbedingungen und Fütterung treten weltweit vermehrte Verluste durch Magengeschwüre auf. Die Tiere werden plötzlich blaß, setzen fast schwarzen teerartigen Kot ab und es kommt zu plötzlichen Todesfällen. Magenulzera beim Schwein entstehen durch fortgesetzte Einwirkung des Magensaftes auf die Schleimhaut der am Mageneingang liegenden Kardiazone. Wenn das verabreichte Futter ausreichend strukturiert ist, kommt es zu einer Schichtung des Mageninhaltes die dafür sorgt, daß die Kardiazone nur wenig mit Magensaft in Berührung kommt. Wenn das verabreichteFutter rohfaserarm und fein vermahlen ist, wird es schnell aus dem

Magen in den Dünndarm weiterbefördert. Es kommt als Folge davon zu stärkerer Einwirkung des Magensaftes auf die Kardia, wodurch vermutlich die Entstehung von Geschwüren ausgelöst wird.

Neben dem zu feinen Vermahlungsgrad des Futters ist Streß der zweite wesentliche Faktor, der an der Entstehung von Magengeschwüren beteiligt ist. Durch Streß wird die Bildung von Magenschleim reduziert, der die Schleimhaut vor Einwirkungen des Magensaftes schützen soll. Er wird hervorgerrufen durch Transport, Hungern, ungünstige Haltungsbedingungen. An Flüssigfütterungs- anlagen mit Quertrog kommt es bei Verfüttemng relativ dicken Futterbreies dazu, daß die rangniederen Tiere an den Trogenden nur wenig Futter bekommen. Dies kann bereits als Stressor die Bildung vonMagengeschwüren begünstigen.

In verschiedenen Versuchen war es nicht möglich bei gesunden Schweinen allein durch Verfütterung feinen Futters die Bildung von Magengeschwüren zu provozieren. Es wurden lediglich Verhomungsstörungen in der Magenschleimhaut festgestellt, die als Vorstufe von Magengeschwüren angesehen werden. Es sind offensichtlich Stressoren als zusätzliche Faktoren nötig, um zu einer klinischen Erkrankung zu führen.

Treten gehäuft Magengeschwüre im Bestand auf, sollten deshalb neben der Untersuchung des Futters mittels Siebanalyse immer auch die Haltungsbedingungen kritisch hinterfragt werden. Kurzfristige Besserung im akuten Fall kann erreicht werden durch das Anbieten von Heu oder Stroh sowie Einmischung rohfaserreicher Komponenten ins Futter. Wird eigenes Getreide verfüttert, kann durch Einbau eines groberen Mühlensiebes die Struktur des Futters verbessert werden.

Text 6

Ansprüche an Klima und Boden

Klima – In ihren Klimaansprüchen gilt die Kartoffel als nicht sehr anspruchsvoll und dank der differenzierten Reifezeit der Sorten von etwa 100-160 Tagen als gut anpassungsfähig. Wichtiger für Ertrag und Qualität ist die Jahreswitterung, vor allem Temperaturverlauf, Niederschlagsverteilung und Sonnenscheindauer.

Die Temperaturansprüche sind durch die Bodentemperaturen für die Keimung, die Frostempfindlichkeit, die Reaktion des Knollenwachstums und der Assimilationsleistung auf Temperatur und

vor allem auch die Abhängigkeit der Beschädigungen von der Erntetemperatur bestimmt.

Zur Keimung benötigt die Kartoffel Bodentemperaturen von 8-10° C. Werden vorgekeimte Knollen gepflanzt, wird bereits bei Bodentemperaturen von 5-8° C das Keimwachstum fortgesetzt.

Das Kartoffellaub ist sehr frostempfindlich. Schon bei 0° C kann das Laubwachstum beeinträchtigt werden, bei etwa -1,5 bis -1,7°C erfriert es und stirbt ab. Auch die Knolle kann bereits bei Temperaturen von -1,0°C erfrieren (= Eisbildung), jedoch kann bis zu -3,0°C lediglich eine Unterkühlung eintreten, ohne daß die Knolle erfriert.

Das Temperaturoptimum für die Knollenbildung liegt zwischen 13 und 26°C. Sehr hohe Temperaturwerte beeinträchtigen den Knollenansatz, die Knollen werden welk, im Fleisch schwarz und sind in ihrer Triebkraft geschwächt. Im Hinblick auf die Assimilationsleistung sind Temperaturen von 18-22°C optimal. Bei Temperaturen von über 35°C überwiegt die Atmung den Stoffgewinn durch die Assimilation, so daß derartig hohe Temperaturen für dieStärkebildung ungünstig sind.

Von Bedeutung für die Qualität sind auch die Temperaturen bei der Ernte. Im Bereich der Knollentemperaturen von 5-15°C steigen die Knollenbeschädigungen um 10% bei Abnahme der Temperaturen um 1°C.

Eine Ernte bei niedrigen Knollentemperaturen erhöht aber auchden Gehalt an reduzierenden Zuckern so stark, daß die Knollen zur Herstellung von Veredelungsprodukten nicht mehr geeignet sind. Auch tritt verstärkt Blaufleckigkeit auf.

Die Feuchtigkeitsansprüche sind bis zum Beginn des Knollenansatzes gering. Vom Knollenansatz und Blühbeginn an ist aber eine ausreichende gleichmäßige Wasserversorgung wichtig. Als optimal wird für hohe Knollenerträge eine Niederschlagsmenge von Juni-September von 250 mm, für hohe Stärkegehalte von 220 mm als notwendig erachtet.

Hohe Sonnenscheindauer dient der Ausbildung hoher Eiweiß- und Stärkegehalte sowie geringer Gehalte an reduzierenden Zuckern.

Boden – Auch in ihren Bodenansprüchen ist die Kartoffel anpassungsfähig. Ihre besten Erträge bringt sie auf humosem lehmigem Sand bis zum milden Lehm, auf Böden also, die locker, gut durchlüftet und erwärmbar sowie krümelungsfähig und gleichmäßig mit Wasser versorgt sind. Auch Moorböden sind bei ausreichender Wasser-

versorgung gut geeignet. Humusarme Sandböden sowie schwere tonige und stark bindige Lehmböden sagen ihr wenig zu. Bei guter Pufferung kann die Bodenreaktion zwischen pH 4,5 und 7,5 liegen.

Text 7

Merkmale des Laufstalles

Im Laufstall bewegt sich das Tier frei in der Herde. Die Rinder können selbst zum Melkstand, zum Futter und zum Liegeplatz gehen, so daß weniger Transportarbeiten als beim Anbindestall zu verrichten sind. Die einzelnen *Funktionsbereiche* – Liegen, Füttern, Melken –lassen sich trennen und den Anforderungen entsprechend sinnvoll und optimal gestalten. So sind arbeitswirtschaftlich günstige Lösungen vor allem beim Melken und Füttern möglich. Da nur der Liegebereich temperiert sein muß, können einige Gebäudeteile als billigere Leichtbauten erstellt werden. Nachteilig für den Laufstall ist die erschwerte Pflege und Betreuung des Einzeltieres in der Herde.

Dies kommt vor allem beim Fütterungsverfahren zum Ausdruck. Während im Anbindestall jedem Tier individuell seine Ration zugeteilt werden kann, wird im Laufstall die ganze Futterration der gesamten Herde ohne individuelle Zuteilung zur freien Aufnahme vorgelegt (sog. Herdenfütterung). Durchständiges, unbeschränktes Futterangebot (Vorratsfütterung) muß deshalb schwächeren Tieren die Möglichkeit geboten werden, *nach* den stärkeren «Boßtieren» zum Futter zu gehen. So können sie selbst dann genügend verzehren, wenn nicht mehr für jedes Tier ein eigener Futterplatz vorhanden ist. In diesem Fall genügt bei Silage und Heu 1 Freßplatz für 3 Tiere, bei Grünfutter 1 Freßplatz für2 Tiere.

Futtermittel, die dem Tier nur rationiert gegeben werden können (z.B. Kraftfutter, Schnitzel, Rüben), erfordern auch im Laufstall eine Einzeltierfütterung. Dazu müssen die Tiere jedoch während der Futteraufnahme in einem Freßgitter eingefangen werden. Erst dann läßt sich das Futter jedem Tier nach Bedarf und Leistung verabreichen.

Vorteile der Einzeltierfütterung:

Leistungsgerechte Futterzuteilung von nährstoffintensiven und begehrten Futtermitteln (z.B. Kraftfutter, Schnitzel, Rüben) an das Einzeltier. Verhinderung von Futterkämpfen. Kein Ausdrängen schwacher Tiere.

Vorteile der Herdenfütterung:

Zubringen des Futters an keinen festen Zeitpunkt gebunden. Fütterung kann für mehrere Tage auf Vorrat erfolgen. Einfache und billige Mechanisierung, da keine Zuteilung an Einzeltiere. Geringere Freßplatzbreite je Einzeltier.

Die Vorratsfütterung eignet sich vor allem für Betriebe mit vereinfachter Futterration, z.B. Grünfutter, Silage, Heu (Futterbaubetrieb). Für die Vorlage von Kraftfutterkonzentraten muß ein besonders dafür eingerichteter zusätzlicher Freßplatz (im Stall oder im Melkstand) eingerichtet werden. Die Einzeltierfütterung paßt in erster Linie in Ackerbaubetriebe, in denen verschiedenartiges Grundfutter an die Tiere zu verabreichen ist. Durch die Herstellung einer Futtermischung besteht aber auch für diese Betriebe die Möglichkeit, die Zahl der Freßplätze auf das angegebene Maß einzuschränken.

Примеры текстов для просмотрового чтения

Text 1

Humus und Bodenfruchtbarkeit

Die organische Substanz erfüllt während und nach ihrer Umsetzung im Boden verschiedene Funktionen:

1. Die organische Substanz ist eine stetig fließende Nährstoffquelle. Etwa 95% des Stickstoffes liegen in organischer Bindung vor. Bei Gesamtvorräten von ca. 6.000 bis 10.000 kg N/ha und einer jährlichen Mineialisierungsrate von 1-2% beträgt die N-Nachlieferung aus der organischen Substanz etwa 60-200 kg/ha jährlich. Von den P-Vorräten im Boden sind etwa 30-60% organisch gebunden sie werden ebenso kontinuierlich mineralisiert. Bei der Mineralisierung werden CO_2 und Säuren freigesetzt, die eine Änderung des pH-Wertes bewirken, wodurch Nährstoffe wie Phosphor, Mangan bzw. Eisen bevorzugt gelöst werden. Oftmals entstehen Wirkstoffe (Auxine, Hemmstoffe, Antibiotika), die das Pflanzenwachstum beeinflussen *(Humateffekt).* Die Anhäufung organischer Stoffe (Sauerhumus, Rohhumus, Torf) kann durch Hemmstoffe oder durch Wasserüberschuss bedingt sein.

2. Die organische Substanz (Nährhumus) ist die Nahrungsquelle der Mikroorganismen. Unter günstigen Ernährungsbedingungen sind

Mikroorganismen in der Lage, bodenbürtige Pflanzenkrankheitserreger zu unterdrücken.

3. Die organische Substanz begünstigt die Bildung stabilerKrümel *(Gare)* und verbessert damit das Bodengefüge, den Wasser- und Lufthaushalt; Wasserspeicherfähigkeit und Austauschkapazität der Böden werden erhöht, die Bodenbearbeitung wird in einem größeren Feuchtigkeitsbereich begünstigt.

Text 2

Ferkelkrankheiten

Die Ursachen liegen einerseits in Infektionen mit Bakterien oder Viren, welche die Ferkel am Gesäuge der Muttersau oder am Stallboden aufnehmen. Häufig handelt es sich um Colibakterien (Colienteritis, Colisepsis), während Virusdurchfälle seltener sein dürften. Letztere trotzen oft jeder medikamentellen Behandlung, hinterlassen aber beim Mutterschwein eine Immunität, so dass der Durchfall beim nächsten Wurf in der Regel ausbleibt. Andererseits begünstigen alle Faktoren, welche die Widerstandskraft der Ferkel schwächen, das Auftreten von Ferkeldurchfällen. Es handelt sich also um ein Zusammenspiel von Infektion und geschwächten Abwehrlage. Das Krankheitsgeschehen beginnt deshalb bereits beim Mutterschwein. (Bedeutung der Kolostralmilch!)

Fütterungsfehler während der Trächtigkeit wie besonders Mangel an Vitamin A und tierischen Eiweissen sind oft verantwortlich für untergewichtige, schwache Ferkel und Milchmangel der Muttersau. Ungeeignete Fütterung des Mutterschweines während der Laktation, zum Beispiel gefrorenes, fauliges oder schimmliges Futter, Zuckerrübenlaub, gewisse Molkereiabfälle oder verdorbener Lebertran, lösen oft Ferkeldurchfall aus. Schädliche Stoffe aus diesen Produkten gelangen rasch in die Milch und greifen damit die Verdauungsorgane der Ferkel an. Haltungsfehler wie kalte, feuchte und finstere Buchten sind oft verantwortlich für die Unterkühlung und Schwächung der Bauchorgane der Ferkel. Mangelnde Stallhygiene begünstigt zudem die Verbreitung von Krankheitserregern. Häufig liegen den Ferkeldurchfällen auch fieberhafte Erkrankungen der Muttersauen, besonders Milchfieber und Verdauungskrankheiten, mit nachfolgendem Mangel an unentbehrlicher Kolostralmilch oder mit schlechter Milchqualität zu Grunde.

Text 3

Ernte

Erntetermin – Der Emtetermin der Zuckerrübe wird bestimmt durch den Ertrag und die technische Reife, die Liefertermine der Fabrik, die Witterungsverhältnisse, die Arbeitskapazität und die Schlagkraft des Betriebes wie auch die Bestellung der Nachfrucht. Im September ist pro Tag mit einem Ertragszuwachs von 4-5 dt Rüben/hazu rechnen, im Oktober sind noch 1-2 dt Rüben/Tag an Ertragszuwachs möglich. Beim Zuckergehalt tritt in diesem Zeitraum eine Zunahme von 0,2-0,3% pro Tag ein. Von Ende Oktober an nehmen im Durchschnitt der Jahre Rübenertrag und Zuckergehalt nur noch wenig oder gar nicht mehr zu. Auch die Gehalte an Kalium und Natrium bleiben von Mitte Oktober an etwa gleich. Der Gehalt an schädlichem Stickstoff (a-Ami-no-N) zeigt ziemlich gleichbleibende Werte und steigt Ende Oktober leicht an. Somit ergibt sich, daß Anfang Oktober die Zuckerrübe ihre technische Reife erreicht hat, bei der die Verarbeitungsqualität optimal, die Zuckerausbeute hoch, die Melassezuckerverluste am geringsten sind. Das Eintreten des Qualitätsoptimums hängt dabei auch von der Jahreswitterung und der Sorte ab. Sorten mit gutem Zuckergehalt und geringem Anteil an Nichtzuckerstoffen erreichen sie früher als Sorten mit geringen Qualitätseigenschaften.

Rein äußerlich ist die *Reife* der Zucker- wie der Futterrübe dadurch gekennzeichnet, daß die Blätter sich gelblichgrün zu verfärben beginnen.

Text 4

Pflug-Bauformen

Von der Vielzahl früherer Pflug-Bauformen haben nur mehr die folgenden eine Bedeutung:

Beetpflüge wenden den Erdbalken nur nach einer Seite, meist nach rechts. Beim praktischen Einsatz entsteht daher -je nachdem ob am Feldrand oder in der Mitte des Feldes mit dem Pflügen begonnen wird ein «Auseinanderschlag» bzw. ein «Zusammenschlag» mit Vertiefungen bzw. Erhöhungen in regelmäßigen Abständen. Diesem Nachteil des Beetpflugprinzips stehen einige Vorteile gegenüber: nur ca. 2/3 des Gewichtes eines vergleichbaren Kehrpfluges, dadurch geringere Belastung des Heckkrafthebers beim Ausheben des Pfluges

und beim Transport zum und vom Feld, niedrigerer Anschaffungspreis. Beim Pflügen auf großen Flächen «im Verband», d.h. wenn mehrere Traktoren mit Pflug gestaffelt hintereinander fahren, kann nur mit Beetpflügen gearbeitet werden.

Der Kehrpflug (heute vorzugsweise der Volldrehpflug) hat in letzter Zeit aus folgenden Gründen erheblich an Bedeutung gewonnen: beim Einsatz entsteht eine völlig ebene Feldoberfläche, der Volldrehpflug eignet sich besonders für das Bearbeiten kleiner, unregelmäßig geformter Felder und von Hanglagen (beim Pflügen quer zur Hangneigung wird der Erdbalken stets hangaufwärts gewendet). Außerdem entsteht in Folge der geringeren Wendezeiten ein niedrigerer Gesamt-Arbeitszeitbedarf. Allerdings ist der Volldrehpflug deutlich schwerer als der Beetpflug, etwas schwieriger einzustellen und hat einen höheren Anschaffungspreis.

Text 5

Öllein
Bedeutung, Botanik

Die Urheimat des Leins liegt in Nordafrika und Südwestasien. Lein zählt zu den ältesten Kulturpflanzen und der Anbau erfolgte schon Jahrtausende v. Chr. Bereits in den alten Kulturen wurde im Mittelmeerraum Lein für beide Nutzungen, Ölgewinnung und Fasererzeugung, angebaut. Im Mittelalter bis in die Neuzeit schätzte man am Lein die Möglichkeit der Doppelnutzung Rußland war Ende des vergangenen Jahrhunderts in Europa der größte Leinproduzent in den anderen europäischen Staaten ging der Leinanbau infolge der Baumwollimporte sehr stark zurück. In Deutschland nahm der Leinanbau in den beiden Weltkriegen jeweils zu. Seit 1948 ist der Anbau sehr stark rückläufig. Erst in den letzten Jahren bemüht man sich, in Deutschland mit Lein als nachwachsenden Rohstoff eine Alternative zum überquellenden Nahrungsmittelmarkt aufzuzeigen. Nach wie vor geht es um die Nutzung von Fasern und Ölen.

Lein hat eine spindelförmige Pfahlwurzel. Die Seitenwurzeln sind gering, beim Öllein jedoch stärker ausgebildet. Die Pflanze ist meist einstengelig, auch die Ölleintypen bilden in der Regel einen Haupttrieb mit mehreren Nebenstengeln aus. Die Verzweigung beim Öllein beginnt bereits im unteren Drittel der Pflanze. Die Blätter sind schmallanzettlich und einzeln angeordnet. Sie haben eine

Wachsschicht. Die Blüte ist fünfzählig. Sie hat 5 Kelchblätter,5 Blütenblätter, 5 große Staubblätter, 5 weitere kleinere Antheren und einen 5-teiligen Fruchtknoten mit 5 Griffeln. Lein ist ein Selbstbefruchter. Der Lein blüht meist blau, aber auch weiß oder rosa. Die Blühdauer der Einzelblüte dauert nur von morgens bis mittags. Die Frucht ist eine Kapsel die sich in 5 Fächer unterteilt. Da jedes Fach 2 Samenanlagen besitzt können maximal 10 Samen je Kapsel ausgebildet werden. Die Samen sind meist braun und die TKM schwankt zwischen 3 und 14 g. Der Ölgehalt im Samen variiert zwischen 30 und 48% und der Eiweißgehalt zwischen 20 und 30%.

Text 6

Erbsen

Während noch bis Anfang der 80-er Jahre Körnererbsen zum überwiegenden Teil im Schwaddrusch geerntet wurden, hat sich heute als Folge des züchterischen Fortschritts der direkte **Mähdrusch** durchgesetzt. In der Regel ist dies auch problemlos. Dennoch können durch Fehler oder ungünstige Einflüsse bei der Ernte erhebliche Verluste auftreten. Unter normalen Witterungsbedingungen reifen die zugelassenen Erbsensorten gleichmäßig ab. Die optimale Druschzeit ist sehr kurz, deshalb sollten die Erbsen in der Druschfolge vor das Getreide gestellt werden. Als Voraussetzungen für einen einwandfreien Drusch gelten:

- ebene Bodenoberfläche, keine Steine
- Unkrautfreiheit
- lückenloser, dichter Erbsenbestand
- richtige Erntereife, günstige Witterungsbedingungen
- Ausrüstung des Mähdreschers mit geeigneten Bestandeshebern
- richtige Mähdreschereinstellung und Fahrgeschwindigkeit.

Während die drei erstgenannten Einflußgrößen zur Ernte nichtmehr verändert werden können, sind die Einhaltung des optimalen Erntezeitpunktes und die Mähdreschereinstellung von entscheidender Bedeutung. Die Erbsen sollten eine Kornfeuchte von ca. 16% bis 18% aufweisen. Die Stengel und Blätter sind zu dem Zeitpunkt abgestorben, die Hülsen hellbraun, trocken und hart. Der Mähdrusch sollte entgegen der Lagerrichtung der Erbsen, besser schräg gegen die lagernden Pflanzen, vorgenommen werden. Notfalls ist es auch möglich, quer zur Lagerrichtung zu dreschen. Auf den Haspeleinsatz ist möglichst zu

verzichten. Sollte er aber erforderlich sein, muß die Haspel schonend arbeiten.

Bei zu feuchtem Drusch besteht die Gefahr, daß die Erbsen gequetscht werden. Die Trocknungskosten würden außerdem erheblich anwachsen. Bei trockenen Bedingungen können die Körner reißen, brechen oder zerschlagen werden. In der Saatguterzeugung bedeutet das erhebliche Qualitätsverluste. Für den Einsatz als Futtermittel muß man die mögliche Einsparung an Trocknungskosten den Verlusten an Ertrag gegenüberstellen.

Text 7

Anbindestallsysteme

Anbindeställe können *ein-* oder *zweireihig* ausgeführt werden.Der besonders in Milchviehställen geeignete befahrbare Futtertisch erfordert einen hohen Bauaufwand. Um diesen Aufwand auf möglichst viele Tierplätze zu verteilen, sollte die Futterachse zweiseitig genutzt werden. Für den Neubau ist daher die zweireihige Aufstauung als Standardform anzusehen.

Demgegenüber benötigen einreihige Anbindeställe große Stallgebäude und sind deshalb teuer. Sie lassen sich außerdem nur schwer klimatisieren. Je nach Eingliederung der Bergeräume in das . Stallgebäude unterscheidet man deckenlastige und erdlastige Lagerung. Bei *deckenlastiger Lagerung* weist der Stallraum eine tragende Decke auf, so daß der Raum darüber als Bergeraum für Heu und Stroh genutzt werden kann. Bei *erdlastiger Lagerung* wird möglichst in Verlängerung der Futterachse der erforderliche Bergeraum angebaut. Da die deckenlastige Lagerung einen höheren Kapitalbedarf erfordert und außerdem die Mechanisierung erschwert, ist die erdlastige Lage- rung vorzuziehen. Nur in beengten Hoflagen, in denen der erdlastige Bergeraum nicht unterzubringen ist, kann die deckenlastige Lagerung sinnvoll sein. In Zusammenfassung dieser Planungsgrundsätze entsteht **zweireihige Anbindestall** mit befahrbarem Futtertisch, in dessen Verlängerung die Lagerräume für Silage, Stroh und Heu angeordnet sind.

Автобиография

Автобиография может быть написана в двух формах: *свободной (der ausführliche Lebenslauf)* и *табличной (der tabellarische Lebenslauf).*

der ausführliche Lebenslauf (образец)

A.

Ich heiße Irina Pawlowa. 19… wurde ich in Moskau als zweites Kind in einer Familie mit drei Kindern geboren. Meine Eltern sind Russe. Von 19… bis 19… habe ich die Mittelschule besucht, die ich mit gutem Reifezeugnis abgeschlossen habe. In der Schule hatte ich folgende Noten in folgenden Fächern … 200… habe ich das Studium an der Universität für … aufgenommen. Ich studierte an der Fakultät für … 8 Semester. Ich war noch nie in Deutschland und möchte gerne meine Erfahrungen mit den deutschen Kommilitonen (Studienkameraden) austauschen und meine bis jetzt erworbene Kenntnisse einsetzen. Zu den persönlichen Daten möchte ich hinzufügen, dass ich ledig bin und mit meinen Eltern gemeinsam wohne. Da ich meine Fachkenntnisse vertiefen und erweitern möchte, bewerbe ich mich um einen Studienplatz und ein Stipendium.

B.

Am … wurde ich … in … geboren. Mein Vater … ist … von Beruf, meine Mutter, geborene … ist als … tätig. Ich habe einen älteren Bruder, der als … arbeitet. Seit … bin ich mit …, geboren, verheiratet. Meine Frau arbeitet halbtags als …. Wir haben eine … jährige Tochter, die zurzeit den Kindergarten besucht. Mit sechs Jahren ging ich in die Schule. Besonderes Interesse hatte ich an den Fächern Geschichte, Mathematik und Physik. Im Jahre … beendete ich die Schule mit guten Noten. Im selben Jahr legte ich an der technischen Universität … die Aufnahmeprüfungen erfolgreich ab und wurde dort immatrikuliert Nach der Absolvierung der Hochschule begann ich meine Arbeit bei der Firma …. Während der Arbeit lernte ich besonders … kennen. Nebenbei habe ich einen Kurs in … absolviert.

Während meiner Freizeit spiele ich … und bin aktives Mitglied des …

der tabellarische Lebenslauf

(образец 1)

A: Persönliche Daten

Name:	Elena Semenzowa
Geburtsdatum:	5.09.19…
Familienstand:	verheiratet
Wohnort:	Leningradskij pr. 60,17
Telef. Priv.	(095) 152-40-75

B: Qualifikationen

a) Universitäts-/ Berufsausbilung

19…-19…	Studium der Wirtschaftsgeographie an der Moskauer Lomonossov-Universität, Abschluss als Dipl.-Pädagoge.
19…	Studium der Wirtschaftsgeographie an der Universität Halle.
19…	Studium der Wirtschaftsgeographie an der Universität Leipzig.
19…-19…	Weiterbildung auf dem Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie Osteuropas an der Moskauer Lomonossov-Universität zum Thema "Probleme der Entwicklung des Landmaschinenbaus in Osteuropa", Promotion zum Dr.-Geographie.

b) Berufserfahrung:

19…-19…	Beräterin, Zusammenarbeit mit dem Consultingfirmen RBMEurokosmos und SB con zu solchen Problemen, wie Holzexport, Entwicklung des Kunststoffmarktes, Bauindustrie.
200…-200…	Dozentin im Zentrum für internationale Ausbildung der Moskauer Lomonossov Universität, Vorlesungen für ausländische Experten zum Thema der modernen wirtschaftlichen sowie sozialen Entwicklung Russlands.
20…-20…	Lektorin der Vorbereitungsfakultät für Ausländische Studenten an der Moskauer Lomonossov Universität

c) Sprachkenntnisse:

Deutsch perfekt
Englisch gut

d) Computererfahrungen:

Textbearbeitung sowie graphische Zeichnungen in Word, Excel

Elena Semenzowa

Der tabellarische Lebenslauf

(образец 2)

Gisela Müller
Schillerstr.10
6000 Frankfurt am Main

1980	Geboren am 5.August in Köln. Vater, Otto Müller, Igenieur, Mutter Ursula, geb. Schmidt, Verkäuferin.
1986-1990	Besuch der Grundschule in Köln. 1984 übernahm mein Vater eine Werkstatt in Hamm und wir zogen nach dorthin um.
1991-1996	Besuch der Realschule in Hamm mit dem Abschluss der Mittleren Reife.
1997-2000	Kaufmännische Lehre bei der Hammer Maschinen Fabrik und Berufsschule. Abschluss mit der kaufmännischen Gehilfenprüfung. Während der Lehrzeit besuchte ich Englisch- und Französischkurse an der Volkshochschule.
2000-2001	Einjährige Höhere Handelsschule in Hamm Sprachkenntnisse: Englisch – sehr gut, Französisch – gut.
Hobbys:	Sport (während der Schulzeit war zweimal Jugendmeisterin im Schwimmen) und klassische Musik

Gisela Müller

Vokabeln

die Berufsausbildung	профессиональное обучение
der Abschluss	окончание
die Weiterbildung	повышение квалификации
der Lehrstuhl	кафедра
die Promotion	защита докторской диссертации (в России – кандидатской)
die Entwicklung	развитие
der Landmaschinenbau	с.-х. машиностроение
die Erfahrung	опыт
der Berater, die Beräterin	консультант

die Zusammenarbeit	сотрудничество
das Holz	древесина
der Kunststoffmarkt	рынок искусственных материалов
die Bauindustrie	строительная промышленность
international	международный
ausländisch	зарубежный
die Vorbereitungsfakultät	подготовительный факультет
die Abteilung	отдел, отделение
die Beziehungen	отношения, связи
die Sprachkenntnisse	знание языка
perfekt	совершенный, превосходный
geb(orene) Schmidt	урожденная Шмидт
übernehmen	брать (взять) на себя, принять
die Werkstatt	мастерская
umziehen	переезжать
die Mittlere Reife	неполное среднее образование
kaufmännisch	торговый, коммерческий
die Lehre	обучение
die kaufmannische Berufsschule	торговая школа
die Gehilfeprüfung	экзамен на ассистента (помощника)

Aktiver Wortschatz

1. wohnen (-te, -t) *vi (in D)*	1. жить, проживать (где-либо)
2. in der Stadt wohnen	2. жить в городе
3. die Kirow-Straße wohnen	3. жить на улице Кирова
4. die Stadt -, ä-e	4. город
5. im Zentrum einer Stadt wohnen	5. жить в центре города
6. die Heimatstadt	6. родина
7. besuchen (-te, -t) *vt*	7. посещать
8. die Schule besuchen	8. учиться в школе, ходить в школу
9. die erste Schulklasse besuchen	9. учиться в первом классе
10. das Dorf -es, ö-er	10. деревня
11. in einem Dorf bei Kasan	11. в деревне под Казанью
12. einzig	12. единственный
13. Ich bin das einzige Kind	13. Я – единственный ребенок в семье
14. erfolgreich	14. успешно

15. Ich lernte in Kasan, danach siedelte meine Familie nach Jekaterinburg über
16. das Studium erfolgreich beenden
17. alt (älter, älteste)
18. mein älterer Bruder
19. meine ältere Schwester
20. jung (jünger, jüngste)
21. mein jüngerer Bruder
22. meine jüngere Schwester
23. der Lebenslauf -s, ä-e
24. ein ausführlicher Lebenslauf
25. einen kurzen Lebenslauf schreiben
26. der Rentner -s, -
27. Wie alt sind Sie?
28. Ich beendete die Schule
29. ablegen (legte ab, abgelegt) *vt*
30. das Abitur ablegen

31. anfertigen (fertigte an, angefertigt)
32. eine Diplomarbeit anfertigen
33. abschließen (schloß ab, abgeschlossen)
vt
34. Ich schloß mein Studium mit Diplom ab
35. der Abschluß
36. nach Abschluß des Studiums

37. ein Staatsexamen ablegen
38. der Absolvent - en, -en
39. Absolventen einer Universität (einer Hochschule)
40. absolvieren (-te, -t) *vt*
41. das Studium (einen Lehrgang) absolvieren

15. Я учился в Казани, затем моя семья переехала в Екатеринбург
16. успешно окончить учебу

17. старый
18. мой старший брат
19. моя старшая сестра
20. молодой
21. мой младший брат
22. моя младшая сестра
23. (авто) биография
24. подробная биография
25. написать краткую биографию
26. пенсионер
27. Сколько Вам лет?
28. я окончил школу
29. сдавать (экзамены)
30. выпускные экзамены в школе
31. написать

32. писать (дипломную работу)
33. завершать (что-л.)

34. после окончания учебы я получил диплом
35. окончание, завершение
36. после окончания учебы (в вузе)
37. сдавать госэкзамен (в вузе)
38. выпускник
39. выпускники университета (вуза)
40. оканчивать
41. закончить учебу

42. Diplom mit Auszeichnung
43. die Familie -, -n
44. Meine Familie ist nicht groß
45. heiraten (-ete, -et) *vt*
46. Ich bin verheiratet
47. unverheiratet (ledig)
48. unverheiratet (ledig) sein

49. Ich bin unverheiratet (ledig)
50. verheiratet
51. verheiratet sein
52. Seit 2 Jahren bin ich verheiratet
53. die Schule -, -n
54. die Schule mit erweitertem Deutschunterricht

55. die Schule besuchen

56. selbständig

57. eine Fremdsprache selbständig lernen
58. der Sohn -es, ö-e
59. Ich habe einen Sohn, (eine Tochter)
60. die Tochter -, ö-
61. Ich habe zwei Töchter
62. übersiedeln (siedelte über, übergesiedelt) *vi*
63. Meine Eltern siedelten nach Perm über.
64. eine Arbeit beenden (abschließen)
65. eine Arbeit schreiben (veröffentlichen)
66. arbeiten (-ete, -et) *vi*
67. als Ingenieur arbeiten
68. den Armeedienst ableisten

42. диплом с отличием
43. семья
44. Моя семья небольшая
45. жениться, выходить замуж
46. Я женат (замужем)
47. неженатый, незамужняя
48. быть неженатым (не замужем)
49. Я не женат (не замужем)
50. женатый, замужняя
51. быть женатым, замужем
52. Я женат (замужем) 2 года

53. школа
54. школа с преподаванием ряда предметов на немецком языке (спецшкола)
55. учиться в школе, ходить в школу
56. самостоятельно

57. учить самостоятельно ин. язык
58. сын
59. У меня есть сын, (дочь)

60. дочь
61. У меня две дочери
62. переезжать

63. Мои родители переехали в Пермь.
64. закончить работу

65. писать (опубликовать) работу
66. работать
67. работать инженером
68. служить в армии

69. der Artikel -s, -
70. einen Artikel veröffentlichen
71. der Aspirant -en, -en
72. außerplanmäßiger Aspirant
73. der Fernaspirant
74. die Aspirantin -, -nen
75. Ich bin Aspirantin an der Agrarakademie Samara.
76. die Fernaspirantin
77. das Studium an einer Universität aufnehmen
78. beenden (-ete, -et) *vi*

79. eine Arbeit beenden
80. sich befassen (-te, -t) *vi (mit D)*
81. sich mit einer Frage (einem Problem) befassen
82. Ich befasse mich mit ökonomischen Problemen
83. der Beginn -s
84. der Beginn einer Arbeit
85. beginnen (begann, begonnen) *vt*
86. Ich begann Logistik zu studieren
87. der Beruf -s
88. Ich bin Bauingenieur von Beruf
89. sich beschäftigen (-te, -t) *vi (mit D)*
90. Ich beschäftige mich mit ökologischen Problemen
91. betreuen (-te, -t) *vt*

92. Meine Diplomarbeit betreute Prof. L.I. Lebedew
93. der Betreuer -s, -
94. mein wissenschaftlicher

69. статья
70. опубликовать статью
71. аспирант
72. соискатель
73. аспирант-заочник
74. аспирантка
75. Я – аспирантка Самарской сельхозакадемии.
76. аспирантка-заочница
77. начать учебу в вузе

78. оканчивать, завершать что-либо
79. ~ работу
80. заниматься (чем-либо)

81. заниматься вопросом (проблемой)
82. Я занимаюсь проблемами экономики
83. начало
84. начало работы
85. начинать (что-либо)

86. Я начал изучать логистику

87. профессия
88. Я – инженер-строитель (по профессии)
89. заниматься (чем-либо)

90. Я занимаюсь проблемами экологии
91. руководить (научной работой студента, аспиранта)
92. Моей дипломной работой руководил проф. Л. И. Лебедев
93. руководитель
94. мой научный руководитель

Betreuer	
95. der Betrieb -s, -e	95. предприятие
96. in einem Betrieb arbeiten	96. работать на предприятии
97. danach	97. потом, затем
98. das Diplom -es, -e	98. диплом
99. das Diplom erhalten	99. получить диплом
100. die Diplomprojektierung -, -en	100. дипломный проект
101. Im fünften Studienjahr fertigte ich die Diplomarbeit zum Thema «...» an	101. На пятом курсе я написал дипломную работу на тему ...
102. die Dissertation -, -en	102. диссертация
103. eine Dissertation schreiben	103. писать диссертацию
104. erscheinen (erschien, erschienen) *vi*	104. выходить из печати
105. Der Artikel erschien im Sammelband der Universität	105. вышла в университетском сборнике научных работ
106. das Fach -(e)s, ä-er	106. 1) специальность; 2) предмет обучения, дисциплина
107. Mein Fach ist Chemie	107. Моя специальность – химия
108. die Grundlagenfächer	108. фундаментальные дисциплины
109. das Fachstudium	109. изучение предмета по специальности
110. Mein Fachstudium ist Chemie	110. Я изучаю химию
111. die Fachtagung -, -en	111. конференция (специалистов)
112. Ich nehme an Fachtagungen teil	112. Я участвую в конференциях
113. die Fachzeitschrift -, -en	113. специальный журнал
114. Ich veröffentlichte meinen Artikel in einer Fachzeitschrift	114. Я опубликовал свою статью в специализированном журнале
115. die Universität	115. высшее учебное заведение, вуз

116. an einer Hochschule studieren
117. die Hochschule für Ökonomie
118. immatrikulieren *vi (an D)*

119. in die Aspirantur immatrikulieren
120. Ich wurde an der Hochschule (an der Universität) immatrikuliert
121. der Ingenieur -s, -e
122. Ich arbeite als Ingenieur
123. das Institut -s, -e
124. das Forschungsinstitut

125. sich interessieren (-te, -t) *vi (für A)*
126. Ich interessiere mich für mein Fach
127. das Jahr -es, -e
128. (im Jahre) 2000
129. in einem Jahr
130. vor einem Jahr
131. mit 22 Jahren
132. das Jahrhundert -s, -e
133. im 20. Jahrhundert
134. der Lehrstuhl -s, ü-e
135. am Lehrstuhl
136. am Lehrstuhl für Fremdsprachen
137. das Labor -s, -s
138. in einem Labor arbeiten
139. der Laborant -en, -en
140. Ein Jahr arbeitete ich als Laborant
141. die Leistungen

142. lernen (-te, -t) *vi, vt*

116. учиться в вузе

117. экономический институт

118. принимать, зачислять (в какое-либо высшее учебное заведение)
119. зачислить в аспирантуру

120. Я был принят (зачислен) в вуз (в университет)
121. инженер
122. Я работаю инженером
123. институт
124. научно-исследовательский институт
125. интересоваться (чем-либо)

126. Я интересуюсь своей специальностью
127. год
128. в 2000 году
129. через год
130. год тому назад
131. в 22 года
132. век, столетие
133. в 20 веке
134. кафедра
135. на кафедре
136. на кафедре иностранных языков
137. лаборатория
138. работать в лаборатории
139. лаборант
140. Я работал год лаборантом

141. успехи, достижения, успеваемость (в учебе)
142. учить, учиться

143. gut lernen
144. eine Sprache lernen
145. der Mitarbeiter -s, -
146. als wissenschaftlicher Mitarbeiter arbeiten
147. tätig sein (war, gewesen) *(als N, an D)* der Monat -(e)s, -e
148. in diesem Monate
149. in drei Monaten
150. vor einem Monate
151. die Note -, -n
152. mit der Note «gut»
153. das Patent -es, -e
154. ein Patent für die Erfindung erhalten
155. praktisch
156. praktische Tätigkeit
157. das Problem -s, -e
158. sich mit theoretischen Problemen beschäftigen
159. der Professor -s, Professoren
160. der Sammelband -es, ä-e
161. sich spezialisieren (-te, -t) *vi (auf A)*
162. Nach dem dritten Studienjahr spezialisierte ich mich auf …
163. sprechen (sprach, gesprochen) *vi*
164. Ich spreche gut (schlecht) Deutsch
165. Ich kann gut Deutsch sprechen
166. das Staatsexamen -s
167. studieren (-te, -t)

168. Physik studieren
169. an einer Hochschule (einer Universität, einer Fakultät) studieren

143. хорошо учиться
144. учить, изучать язык
145. сотрудник
146. работать научным сотрудником
147. работать кем-либо, где-либо месяц
148. в этом месяце
149. через три месяца
150. месяц тому назад
151. оценка
152. с оценкой «хорошо»
153. патент
154. получить патент за изобретение
155. практический
156. практическая деятельность
157. проблема
158. заниматься теоретическими проблемами
159. профессор
160. сборник
161. специализироваться

162. После третьего курса я специализировался на …
163. говорить, разговаривать

164. Я хорошо (плохо) говорю по-немецки
165. Я могу (умею) хорошо говорить по-немецки
166. гос. экзамен
167. 1) *vt* изучать
2) *vi* учиться (в вузе)
168. изучать физику
169. учиться в вузе (в университете, на факультете)

170. das Studienjahr -es, -e

171. nach dem dritten Studienjahr
172. im fünften Studienjahr
173. das Studium –s

174. während des Studiums
175. das Studium der Geschichte
176. Ich bin als Laborant an der Akademie am Lehrstuhl für Informatik tätig.

177. die Tätigkeit -, -en
178. teilnehmen (nahm teil, teilgenommen) *vi (an D)*
179. Ich nehme aktiv an der wissenschaftlichen Arbeit teil
180. das Thema -s, -en
181. die Diplomarbeit zu dem Thema «...»
182. die Universität -, -en
183. die staatliche Agraraakademie Samara

184. der Unterricht -es

185. die Schule mit erweitertem Mathematikunterricht
186. veröffentlichen (-te, -t) *vt*
187. einen Artikel veröffentlichen
188. die Veröffentlichung -, -en
189. mehrere Veröffentlichungen haben
190. vorwiegend

191. Ich beschäftige mich vorwiegend mit philosophischen Problemen.
192. das Werk -s, -e

170. курс (учебный), год обучения
171. после третьего курса
172. на пятом курсе
173. 1) учеба (в вузе)
2) изучение
174. во время учебы
175. изучение истории
176. Я работаю лаборантом в академии на кафедре информатики
деятельность
177. принимать участие
178. участвовать (в чем-либо)

179. Я принимаю активное участие в научной работе
180. тема
181. дипломная работа на тему ...
182. университет
183. Самарская государственная сельскохозяйственная академия

184. преподавание, урок, занятие
185. математическая спецшкола

186. опубликовывать
187. опубликовывать статью
188. публикация
189. иметь публикации

190. преимущественно, главным образом, в основном
191. В основном я занимаюсь философскими проблемами

192. завод

193. in einem Werk arbeiten	193. работать на заводе
194. die Wissenschaft -, -en	194. наука
195. die mathematische Wissenschaft	195. математическая наука
196. wissenschaftlich	196. научный

Lebenslauf (kurz)

Am 12. Juli 1989 wurde ich, Pavel Kaschin, in Sysran geboren. Mein Vater, Ivan Kaschin, arbeitet als Ingenieur in einem Maschinenbaubetrieb in Samara, meine Mutter Olga Kaschina ist Hausfrau. Ich habe noch einen Bruder, Peter, der zurzeit seinen Armeedienst ableistet. Im Jahre 1995 ging ich in die Schule und besuchte acht Jahre die Mittelschule mit erweitertem Deutschunterricht.Danach siedelten meine Eltern nach Samara über. Im Jahre 2006 legte ich das Abitur ab. In der Zeit von November 2007 bis April 2009 leistete ich meinen Armeedienst ab. Im September 2009 nahm ich mein Studium an der Agrarakademie Samara auf. Fünf Jahre studierte ich an der agronomischen Fakultät. Im fünften Studienjahr fertigte ich die Diplomarbeit an. Dabei wurde ich von Prof. Wassin W.G. betreut. Nach dem Studium erhielt ich die Möglichkeit, eine Aspirantur aufzunehmen. So arbeite ich seit 2014 als Lehrer am Lehrstuhl für Pflanzenbau.
am 19.12.2014 *Pavel Kaschin*

Lebenslauf (ausführlich)

Ich heiße Borissow Pavel. Ich wurde im Jahre 1985 in der Stadt Kinel geboren. Nach zwei Jahren siedelte meine Familie nach Samara über. Hier besuchte ich von 1992 bis 2002 die Schule mit erweiterem Biologieunterricht, die ich 2002 mit der Reifeprüfung abschloß. Für meine guten Schulleistungen habe ich Goldmedalle erhalten. Da Biologie schon lange zu meinen Lieblingsfächern gehört hatte und ich mich in einem Zirkel für «Junge Biologe» beschäftigt hatte, beschloß ich ein Studium der Biologie aufzunehmen. Im Jahre 2002 bezog ich die Agrarakademie Samara. Seit Beginn meines Studiums nahm ich an einem Spezialseminar zu Problemen der Biologie teil. In den letzten drei Jahren schrieb ich zusammen mit meinem wissenschaftlichen Betreuer Professor Sayzew einige Arbeiten, die ich bis zum Diplom fortführte. Ich verteidigte erfolgreich meine Diplomarbeit und legte Staatsexamen mit der Note «fünf» ab. Da meine Leistungen immer

ausgezeichnet waren, erhielt ich Diplom mit Auszeichnung. Im letzten Studienjahr heiratete ich und bin jetzt Vater eines schönen Sohnes.

Nach Abschluß des Studiums leistete ich meinen Armeedienst ab. In diesem Jahr wurde in die Aspirantur an der Agrarakademie Samara immatrikuliert. Mein wissenschaftlicher Betreuer ist Professor Sayzew Ich bin Fernaspirant. Ich habe einige Veröffentlichungen.

Ich nahm aktiv an der wissenschaftlichen Arbeit teil. Im vorigen Jahr nahm ich an der Fachtagung an der Universität in Samara teil. Ich beabsichtige meine Dissertation in drei Jahren anzufertigen.

Ich habe viele Hobbys und Interessengebiete und leider wenig Zeit für sie, aber ich nutze jede freie Minute, um mich mit meinen Hobbys zu beschäftigen. Das Lesen von moderner und klassischer Literatur gehört zu meinen größten Interessen. Auch Musik macht mir besonders Spaß. Besonders mag ich Rockmusik. Ich mag nicht auf einem Platze sitzen, deshalb reise ich gern, aber nicht so viel. Ich bin von der Natur sehr begeistert, so mache ich oft Ausflüge ins Grüne oder bummle (гуляю) um die Parks.

am 19.12.2014, Borissow *Pavel.*

Клише и выражения для аннотирования текста

1. Der zu referierende Artikel heißt … und ist in der Zeitschrift (Zeitung) «…» veröffentlicht.
2. Der Verfasser (der Autor) dieses Artikels ist …
3. In diesem Artikel handelt es sich um … / ist die Rede von …
4. Der Autor
- widmet seinen Artikel dem Thema …
- untersucht das Problem …
- analysiert, vergleicht, beurteilt, erklärt, bemerkt, berichtet, unterstreicht, stellt fest, dass …
5. Es werden die Fragen diskutiert …
6. In diesem Artikel werden folgende Fragen behandelt:
erstens, …
zweitens, …
drittens, …
7. Besondere Aufmerksamkeit wird der Frage / dem Problem … gewidmet.
8. Der Verfasser gelangt zum Ergebnis …
9. Der Autor zieht daraus Schlussfolgerungen, dass …
10. Er leitet Schlussfolgerungen, dass …

11. Zusammenfassend muss / soll / möchte / kann ich Folgendes sagen: …
12. Abschließend muss / soll / möchte / kann ich Folgendes sagen: …
13. Der Artikel hat mir sehr gut/nicht besonders gut / überhaupt nicht gefallen.
14. Der Artikel hat auf mich einen tiefen Eindruck gemacht. Er ist sehr interessant humorvoll / realistisch / wahrheitsgetreu / aktuell / informativ …
15. Er regt zum Nachdenken an.
16. Meiner Meinung nach …
17. Ich glaube / meine / bin überzeugt / zweifle daran, dass …
18. Der Artikel ist nützlich / nicht besonders nützlich / gar nicht nützlich für meinen zukünftigen Beruf / meine zukünftige Arbeit.

Моя научная работа

Aktiver Wortschatz

1. abschließen (schloss ab, abgeschlossen) *vt*	1. завершать
2. das Studium der Philosophie wird mit einer Kandidatenprüfung abgeschlossen.	2. изучение философии завершается кандидатским экзаменом
3. die Anleitung -, -en	3. руководство
4. unter Anleitung eines wissenschaftlichen Betreuers arbeiten	4. работать под руководством научного руководителя
5. der Artikel -s, -	5. статья
6. Wesentliche Teile seiner Dissertation muss der Aspirant in Form von Artikeln veröffentlichen.	6. Основные разделы своей диссертации аспирант должен опубликовать в форме статей
7. die Aspirantur -, -en	7. аспирантура
8. j-n in die Aspirantur aufnehmen	8. принимать в аспирантуру
9. die Ausbildung in der Aspirantur	9. обучение в аспирантуре
10. die Aufnahme	10. прием
11. die Aufnahme in die Aspirantur	11. прием в аспирантуру

12. die Aufnahmeprüfung -, -en

13. Aufnahmeprüfungen ablegen
14. aufnehmen (nahm auf, aufgenommen) *vt*
15. behandeln (-te, -t) *vt*
16. wissenschaftliche Probleme behandeln
17. bestätigen (-te, -t) *vt*
18. das Thema einer Dissertation bestätigen
19. der Betreuer -s, -
20. ein wissenschaftlicher Betreuer
21. dauern (-te, -t) *vi*
22. Die Ausbildung in der Direktaspirantur dauert drei Jahre.

23. In Russland gibt es Direkt- und Fernaspirantur.
24. erarbeiten (-ete, -et) *vt*

25. eine Dissertation erarbeiten
26. außerplanmäßiger Aspirant

27. erhalten (erhielt, erhalten) *vt*
28. ein Stipendium (Gehalt) erhalten
29. entsprechen (entsprach, entsprochen) *vi*
30. Die Publikationen müssen dem Inhalt der Dissertation entsprechen.
31. erwerben (erwarb, erworben) *vt*
32. einen akademischen Grad erwerben
33. das Forschungsergebnis -ses, -se

12. приемный (вступит.) экзамен
13. сдавать приемные экзамены
14. принимать, зачислять (куда-либо)
15. обсуждать, разрабатывать
16. разрабатывать научные проблемы
17. утвердить (решение и т.п.)
18. утвердить тему диссертации

19. руководитель
20. научный руководитель

21. длиться, продолжаться
22. Обучение в очной аспирантуре продолжается три года.
23. В России существует очная и заочная аспирантура.
24. работать (над чем-л.), разрабатывать
25. работать над диссертацией
26. внеплановый аспирант, соискатель
27. получать
28. получать стипендию (зарплату)
29. соответствовать, отвечать (чему-л.)
30. Публикации должны отражать содержание диссертации.
31. получать, приобретать

32. получать ученую степень

33. результат научных исследований

34. Forschungsergebnisse veröffentlichen
35. die Prüfung in einer Fremdsprache
36. der Grad -(e)s, -e
37. ein akademischer Grad
38. die Hochschulbildung

39. eine abgeschlossene Hochschulbildung
40. der Kandidat -en, -en
41. den akademischen Grad eines Kandidaten der Wissenschaften erwerben
42. die Kandidatenprüfung -, -en
43. eine Kandidatenprüfung in Philosophie ablegen
44. die Kenntnisse Pl.
45. seine Kenntnisse vertiefen
46. der Lehrgang -(e)s, die Lehrgänge
47. Lehrgänge in Philosophie und in einer Fremdsprache besuchen
48. mindestens
49. mindestens zwei Jahre
50. nachweisen (wies nach, nachgewiesen) *vt*
51. seine Befähigung für die selbständige Forschungsarbeit nachweisen

52. die Philosophie -, die Philosophien
53. Philosophie studieren
54. eine Prüfung in Philosophie ablegen
55. das Referat -(e)s, -e
56. ein Referat ausarbeiten
57. ein Referat halten

34. (о)публиковать результаты научных исследований
35. экзамен по иностранному языку
36. степень
37. ученая степень
38. высшее образование

39. законченное высшее образование
40. кандидат
41. получить ученую степень кандидата наук

42. кандидатский экзамен
43. сдавать кандидатский экзамен по философии
44. знания
45. углублять свои знания
46. курс, занятия

47. посещать занятия по философии
48. и иностранному языку
49. по меньшей мере, не менее
50. не менее двух лет

51. проявить, показать, доказать проявить (доказать) свои способности к самостоятельной научной работе
52. философия

53. изучать философию
54. сдавать экзамен по философии
55. доклад, реферат
56. подготовить реферат
57. зачитать реферат

58. sammeln (-te, -t) *vt*
59. wissenschaftliches Material sammeln
60. das Seminar -s, -e
61. ein Seminar in Philosophie besuchen
62. das Spezialfach -(e)s, die Spezialfächer
63. eine Prüfung im Spezialfach ablegen
64. das Stipendium -s, die Stipendien
65. ein Stipendium erhalten
66. das Studienjahr -(e)s, -e
67. Er studiert (steht) im ersten Studienjahr.
68. das Thema -s, die Themen
69. eine Dissertation zu einem Thema erarbeiten
70. verteidigen (-te, -t) *vt*
71. eine Dissertation verteidigen
72. die Verteidigung -, -en
73. die Verteidigung einer Dissertation
74. vertiefen (-te, -t) *vt*

75. seine Kenntnisse vertiefen
76. die Voraussetzung -, -en
77. die Kandidatenprüfungen sind eine Voraussetzung für die Verteidigung der Dissertation.
78. sich vorbereiten (-ete, -et) (auf A)
79. sich auf eine Prüfung vorbereiten
80. die Vorlesung -, -en
81. Vorlesungen in Philosophie besuchen

58. собирать
59. собирать научный материал

60. семинар
61. посещать семинар по философии
62. спец.предмет, специальность
63. сдавать экзамен по специальности
64. стипендия

65. получить стипендию
66. учебный год, курс
67. Он учится на первом курсе.

68. тема
69. подготовить диссертацию по какой-л. теме
70. защищать
71. защищать диссертацию
72. защита
73. защита диссертации

74. углублять, совершенствовать
75. углублять свои знания
76. предпосылка, условие
77. Кандидатские экзамены являются условием допуска к защите диссертации.
78. готовиться (к чему-л.)

79. готовиться к экзамену

80. лекция
81. посещать лекции по философии

Stellen Sie Ihre Dissertation vor!
Folgende Klischees können Ihnen dabei helfen!

1. Ich habe mich im Bereich (im Fachbereich) … spezialisiert.
2. Der Titel meiner Dissertation lautet … .
3. Wie es schon am Titel zu sehen ist, ist sie … gewidmet.
4. Meine Dissertation wird aus 2, 3, 4 Teilen (Kapiteln, Abschnitten) bestehen.
5. Jedes Kapitel hat einige Unterkapitel.
6. Vor jedem Abschnitt steht eine kurze theoretische Einführung.
7. Meine Dissertation wird mit einem kleinen Einführungskapitel beginnen (Teil, Abschnitt, ...).
8. Das erste Kapitel behandelt …. .
9.enthält eine einleitende Beschreibung der theoretischen Fragen.
10. … behandelt (verfolgt, stellt dar).
11. Das Ziel meiner Dissertation ist …

a) den Leser mit einigen neuen Forschungsmethoden bekannt zu machen, vorzustellen; b) die eigentlichen Gründe für …, aufzudecken; c) die Schlüsselfragen systematisch und verständlich zu beschreiben.

12. Das Thema meiner Dissertation ist … .
13. Gegenstand meiner Untersuchung ist … .
14. Die ausführende Erforschung dieses Themas ist aus vielen Perspektiven nötig

erstens … . zweitens … .

15. Dieser grundlegende Ansatz zeigt, dass ... .
16. Dieser Ansatz befürworten viele Forscher.
17. Ich halte es für wichtig, an dieser Frage zu arbeiten, diese Frage zu erforschen.
18. Mich interessiert die Frage … .
19. Es besteht ein beständiges Interesse an diesem Problem.
20. Ich beschreibe ausführlich, wie … .
21. Es ist eine der Fragen, die ständig im Mittelpunkt der Forschung bleiben.
22. In meiner Dissertation führte ich Tatsachen, Tabellen, Ziffern an.
23. Im Anhang meiner Dissertation befindet sich ein Literaturverzeichnis.
24. Zitiert werden inländische und ausländische Forscher.
25. Meine Untersuchung führt zu folgendem Schluss … .
26. Meine Schlussfolgerungen basiere ich auf … .
27. Die Ergebnisse meiner Forschung werden viel Nutzen … bringen.

Английский язык

Образцы текстов для письменного перевода

Text 1

Anatomical Barriers to Infections

1. Mechanical factors

The epithelial surfaces form a physical barrier that is very impermeable to most infectious agents. Thus, the skin acts as our first line of defense against invading organisms. The desquamation of skin epithelium also helps remove bacteria and other infectious agents that have adhered to the epithelial surfaces. Movement due to cilia or peristalsis helps to keep air passages and the gastrointestinal tract free from microorganisms. The flushing action of tears and saliva helps prevent infection of the eyes and mouth. The trapping affect of mucus that lines the respiratory and gastrointestinal tract helps protect the lungs and digestive systems from infection.

2. Chemical factors

Fatty acids in sweat inhibit the growth of bacteria. Lysozyme and phospholipase found in tears, saliva and nasal secretions can breakdown the cell wall of bacteria and destabilize bacterial membranes. The low pH of sweat and gastric secretions prevents growth of bacteria. Defensins (low molecular weight proteins) found in the lung and gastrointestinal tract have antimicrobial activity. Surfactants in the lung act as opsonins (substances that promote phagocytosis of particles by phagocytic cells).

3. Biological factors

The normal flora of the skin and in the gastrointestinal tract can prevent the colonization of pathogenic bacteria by secreting toxic substances or by compel with pathogenic bacteria for nutrients or attachment to cell surfaces.

The anatomical barriers are very effective in preventing colonization of tissues by microorganisms. However, when there is damage to tissues the anatomical barriers are breeched and infection is occurs. Once infectious agents have penetrated tissues, another innate defense mechanism comes into play, namely acute inflammation. Humoral factors play an important role in inflammation, which is

characterized by edema and the recruitment of phagocytic cells. These humoral factors are found in serum or they are formed at the site of infection.

1. Complement system – The complement system is the major humoral nonspecific defense mechanism (see lecture notes on complement). Once activated complement can lead to increased vascular permeability, recruitment of phagocytic cells, and lysis and opsonization of bacteria.

2. Coagulation system – Depending on the severity of the tissue injury, the coagulation system may or may not be activated. Some products of the coagulation system can contribute to the nonspecific defenses because of their ability to increase vascular permeability and act as chemotactic agents for phagocytic cells. In addition, some of the products of the coagulation system are directly antimicrobial. For example, ß-lysin, a protein produced by platelets during coagulation can lyse many Gram + bacteria by acting as a cationic detergent.

3. Lactoferrin and transferrin – By binding iron, an essential nutrient for bacteria these proteins limit bacterial growth.

4. Interferons – Interferons are proteins that can limit virus replication in cells.

5. Lysozyme – Lysozyme breaks down the cell wall of bacteria.

6. Interleukin-1 – Il-1 induces fever and the production of acute phase proteins, some of which are antimicrobial because they can opsonize bacteria.

Text 2

Feeding for Nutritional Value

From a nutritional standpoint, pork is an excellent source of high quality protein and available iron. Pork is a good source of many of the B vitamins, and is one of the richest dietary sources of thiamin. Today's consumers are becoming increasingly aware of the importance of achieving optimal intakes of nutrients, in order to maintain good health and to help combat the onset of several diseases, most notably cardiovascular disease and cancer. The recent identification of a new risk factor for cardiovascular disease, homocysteine, has led to this compound receiving considerable media exposure and consumer interest. Increased levels of homocysteine in the serum are associated with a greater risk for the development of cardiovascular diseases and

peripheral vascular diseases (Refsum et al., 1998). This compound, which is produced normally in the body, can become elevated for a number of reasons. Including an inadequate intake of the B vitamins folic acid, B12 (cobalamin), and B6 (pyridoxine), which act as co- factors in the removal of homocysteine. Animal products, including pork, provide the main dietary sources of vitamin B12, since plant- based products do not normally contain this compound. Therefore,promoting the nutritional quality of pork, relative to its content of B vitamins, could aid in bolstering domestic *per capita* consumption, especially if steps are taken to ensure the maintenance and/or improvement of the vitamin profile. There has been some discussion/consideration in the industry on removing vitamins and minerals from pig diets during the finishing phase. White this would result in some savings to producers, through reduced feed costs (a pressing issue during the current hog price crisis: fall 98/winter 99), it would undoubtedly diminish the nutritional quality and nutrient density of pork. Initial Investigations at the Prairie Swine Centre have shown that the removal of the vitamin and mineral premix from finisher rations for the final 35 days prior to marketing had no effect on performance or index values, but did lead to reduced muscle thiamin contents (Prairie Swine Center, Research Briefs, 1998). Any perception by consumers that our product has been nutritionally "downgraded" could negatively impact efforts to increase domestic consumption of pork products. In fact, it may serve the long term interest of this industry to Investigate means to efficiently augment the vitamin contentof pork products. A recent study demonstrated that the inclusion of sodium ascorbate (vitamin C) in pig diets resulted in a greater retention of riboflavin and, to a lesser extent, thiamin in pig muscle following cooking, due presumably to the antioxidant role of vitamin C. While the absolute changes may appear small, they do point to the potential for improving the nutritional quality of pork via dietary means.

Text 3

Breeding Pigs

Most pig breeders like to bring the boar to the sou or even the sow to the boar during the time of service than to let the boar run with a bunch of sows. You must be sure to keep a record of the breeding date. You can breed the sow twice during a twelve to twenty four hour

period. Pen mating means placing the boar and several sows into the same pen, but that can be your personal preference. The main attraction to this is that you can witness the mating and the exact farrowing date can be calculated. Breeder can also check on the fertility of the boar.

A boar should not be bred to more than three sows during one day. Usually a farmer will bring a sow to the boar in the morning and then another in the evening. You can also rotate the boars or leave one in the pen at all times. This is up to the individual fanner. You might need to have a breeding crate to get a boar to service a sow.

Sometimes a boar will be inactive and you might need to call in your v veterinarian as he can use drugs or hormones to help the boar. Be sure to have the boar in familiar surroundings because some boars will not service in unfamiliar locations.

Artificial insemination in swine is currently used. There are many techniques for the collection of semen, storage, and for insemination. There are benefits to artificial insemination in swine as it will facilitate the breeding of outstanding sires to a larger number of females. It is also useful in stopping the spread of some swine diseases.

Breeders of very valuable purebred swine producers have become interested in embryo transplants. This helps to save those valuable bloodlines. The embryo transplant process involves surgically recovering the embryos from a donor sow 4 to 5 days after the sow was first in heat. The release of the eggs from the ovary and fertilization occur about 40 hours after the beginning of heat.

The embryos are flushed from the uterus of the sow by use of a compatible fluid. By use of a laparoscope, it is possible to see inside the sow and then flush the embryos out. The aspirated embryos are then taken to the recipient sow and careful care has to be taken to keep the embryos at body temperature and free from unsanitary conditions.

Hand mating is another means of breeding as it means individually placing a gilt or sow in heat with a specific boar until mating is completed, then separating them again. Usually this needs to be repealed for two days. Then you have a record of the exact time of breeding.

Gilts should be bred to farrow when they are 11 to 13 months of age but only if they are well grown. If the gilt is not mature you will nothave quality pigs from them. The gilts will come into heat at 5 to 6 months of age but it is not a good idea to breed them until 11 to 13 months of age. I usually wait until the third heat period as the litters are

usually larger. A gilt should weigh from 225 to 250 pounds at breeding time.

I also think the gilts should be bred during the first or second day of the heal period rather than during the last day. Usually it takes two services 24 hours apart.

Text 4

Meat-type Chickens

Dietary requirements for meat-type chickens vary according to whether the birds are broilers being started and grown for market, broiler breeder pullets and hens, or broiler breeder males.

Starting and Crowing Market Broilers

Chickens of broiler strains have been selected for rapid weight gain and efficient utilization of feed. Broilers are usually allowed to feed on an ad libitum basis to ensure rapid development to market size, although some interest has been expressed in controlling feed intake in an attempt to minimize the development of excessive carcass fat. Broilers are marketed at a wide range of ages and body weights. Females may be grown to 900- to 1,000-g body weight to supply Cornish hens, mixed sexes may be reared to 1.8 to 2 kg for use as whole birds and specialty parts, and males may be grown to 2.8 to 3 kg for deboned meat. Thus it is difficult to establish a single set of requirements that is appropriate to all types of broiler production. Furthermore, nutrient requirements may vary according to the criterion of adequacy. In the instance of essential ammo acids, greater dietary concentrations may be required to optimize efficiency of feed utilization than would be needed to maximize weight gain. There also is evidence that the dietary requirement for lysine to maximize yields of breast meat of broilers is greater than that needed to maximize weight gain and that differences exist among strains of broilers with respect to this need for more lysine.

Expression of a requirement for any nutrient is relative, and many factors must be considered. Many nutrients are interdependent, and it is difficult to express requirements for one without consideration of the quantity of the other. Examples include the relationships that exist between lysine and arginine and among calcium, phosphorus, and vitamin D_3 levels in the diet.

Other factors that may affect requirements include age and gender of the animal. Some studies suggest that males require greater quantities

of nutrients than do females at a similar age; however, when expressedas a percentage of the diet, there seems to be little difference in nutrient requirements of the sexes. The requirements for many nutrients seem to diminish with age, but for most nutrients there have been few research studies designed to precisely estimate requirements for all age periods, especially for those beyond 3 weeks of age.

Any expression of nutrient requirements can be only a guideline representing a consensus of research reports. These guidelines must be adjusted as necessary to fit the wide variety of ages, sexes, and strains of broiler chickens.

In the tables requirements are presented for specific age periods. *These age periods are based on the chronology for which research data were available.* These nutrient requirements are often implemented for younger age intervals or on a weight-of-feed consumed basis. Where information is lacking, bold italicized values represent an estimate based on values attained for other ages or related species.

Text 5

Wheat Disease

The purpose of the wheat disease survey is to detect the presence and severity of leaf and head diseases that are common in North Dakota and to verify the absence of diseases that might be of export concern. Survey information is provided on a timely basis to ND producers to assist them in disease management decisions. The survey information also is used to estimate losses due to disease and to help validate disease forecasting models.

Field scouts surveyed for leaf and head diseases of winter wheat, hard red spring wheat, and durum wheat. Fields were surveyed in all 53 counties, with approximately one field per 7500 acres per county as the goal for survey coverage. Survey scouts operated out of the Dickinson Research Extension Center, the North Central Research Extension Center, the Carrington Research Extension Center, the Devils LakeArea Extension Office, and the Fargo Experiment Station. Each scout had a designated territory within his/her field scouting area.

Fields were surveyed on a representative route, with approximately one field per every 10 miles. Data for each field was recorded on handheld iPAQ computers in an Excel spreadsheet. Data for each field included: date, county, field location in GPS units and legal description,

previous crop (based on residue present or volunteers), crop, growth stage, grasshopper, aphid, and cereal leaf beetle numbers, and incidence and severity of fungal, viral, and bacterial diseases of leaves and grain heads. Crops were surveyed from the two-leaf stage through kernel hard dough stage. In each field, the field scout examined five locations along a W pattern, 10 main stems per location, for a total of 50 plants.Incidence was recorded as % of main stems showing symptoms, while severity was based on % leaf or head area showing symptoms. Prevalence was determined as % of fields showing symptoms of a particular disease.

Results:

A total of 1278 wheat fields were surveyed in 2003 across all ND counties. The numbers represented approximately one field surveyed per 7000 wheat acres/county. Surveys began on May 25 and continued through August 13. The August date surveys were primarily in the northeast and north central crop reporting districts where crops had been planted later.

Wheat leaf rust *(Puccinia triticina)* was found in 284 or 22.2% of all fields surveyed. Leaf rust was found in all but nine counties, and primarily absent in the southwest and far northwest counties. The average wheat leaf rust severity across all fields was 6.2%, and the average severity within counties ranged from 0 to 18.6%. Highest severities in individual fields were found in Sargent county and in later maturing fields in counties in the northeast and north central crop reporting districts.

Tan Spot: Tan spot *(Pyrenophora tritici-repentis)* was the most frequently occurring disease observed, found in 59.9% of all fields surveyed. The statewide average severity of the disease was 4.7%. The highest average severity was found in counties in the central crop reporting district.

Text 6

Sourdough Bread

The origins of the making of all breads are so ancient that everything said about them must be pure speculation. I suggest that the products now known as sourdough breads are more ancient than breads made with the aid of added yeast. In support of this view I offer the following evidence: (1) The sourdough fermentation will start

spontaneously if a mixture of flour and water is left in a warm place for a few hours, and satisfactory bread can be made from such a ferment; and (2) Many traditional fermentations of maize, cassava and other starchy substrates in primitive societies use processes very similar to those employed in sourdough production, even though the product is more often akin to a porridge or gruel rather than a bread. It would be plausible to suggest that the production of such a porridge was the original process, out of which the production of bread would develop fairly easily.

In India, several related products are made by fermentation of a mixture of rice and a pulse (legume seed), ground or milled to various degrees of fineness. The fermentation is spontaneous, and dominated by lactic acid bacteria – indeed, no yeasts are present. Despite this important difference from sourdough breads, the mixture, after the addition of water to form a batter, undergoes fermentation in which there is some leavening. The leavening is due to the formation of CO_2, resulting from the heterofermentative metabolism of sugars by some of the lactic acid bacteria present in the batter. Normally the batter is leftto ferment overnight, then cooked by steaming to make a soft, moist, spongy cake (idli). A thinner batter is fried to make a kind of pancake (dosa). There are several other variants on the theme, depending upon the choice of legume seed, how fine or coarse the grind of the rice and the legume, the method of cooking, etc.

Bread production in Old Testament times probably used sourdough technology, particularly if rye or primitive barley (such as that still cultivated as bere barley in the Orkney Islands), were significant components of the dough mixture. The excess yeast produced in beer-brewing, however, provided an alternative way of leavening wheaten breads, and the baking process could be speeded up by using the brewers' yeast – this technology is the direct ancestor ofthe modern baking industry. Nevertheless, sourdough breads still play asignificant part in the market in much of Europe (particularly Scandinavia, Germany and eastern Europe), in the former Soviet Union and in parts of the Middle East.

In the USA, sourdough bread was vital to the pioneers travelling west across the vast plains, mountains and deserts in slow-moving wagon parties, with no means of preserving yeast for baking. As will be explained, sourdough bread starters are relatively easy to conserve, and if all else failed, another starter could be prepared overnight from flour

and water. The sourdough was used for bread and also for the breakfast pancakes.

In modern America, sourdough bread is usually associated with San Francisco, California, where the tradition and practice of sourdough bread production survived in numerous small craft bakeries in the century after the Californian gold rush. It has re-emerged in the 1980s and 1990s to become big business, with 'San Francisco sourdough bread' on sale at airports throughout the USA.

Text 7

Growth Habits of Sorghum

Sorghum is a coarse grass that grows as an annual in the Upper Midwest. Stems are erect and solid and reach a height of 2 to 2 ft. In many respects, the structure, growth, and general appearance of forage sorghums are similar to corn: stalks have a groove on one side between the nodes; grooved internodes alternate from side to side; a leaf is borne at each node on the grooved side, with the leaf sheath and blade arrangement also much like that of corn.

The buds which form at the nodes often develop into branches. Buds that form near the crown develop into grain-producing tillers. The tillers develop their own roots but remain attached to the old crown. The culms or stalks of forage sorghums are juicy. If the pith is not juicy, the midrib of the leaf is white in color because of the air spaces inthe tissues; when the air spaces are filled with juice, the color is more neutral. Because of this difference in moisture content, juicy and non- juicy stalked varieties will be at different stages of maturity at the optimum time for silage. Otherwise, there is no difference between juicy and non-juicy stalked hybrids.

Another variation between varieties is the sweetness of the juice within file stalk. Sweetness is not related to juiciness; a dry-stalked sorghum can be either sweet or non-sweet, just as a juicy stalked sorghum can. A sweet forage sorghum is preferred by livestock and likely to be consumed in greater quantity of it is used as green chop, hay or bundle feed. Stalk sweetness appears to be of no concern if the crop is to be ensiled because most of the soluble plant sugars are converted to organic acids in the fermentation process.

Under drought conditions, sorghum leaves tend to fold rather than roll, as do corn leaves. A heavy white wax (bloom) usually covers

sorghum leaf blades and sheaths, protecting them against water loss under hot, dry conditions. In contrast to corn, both the mate and female flowers of sorghums are in a panicle at the end of the culm. The panicle may be loose and open. About 95% of the flowers are self-pollinated, although this varies with the variety grown. Seeds vary in color among the sorghum varieties, from white to dark brown. The endosperm is white, and the sorghums have a deficiency of Vitamin A, as does white corn. Though seed size varies considerably among the sorghums, it ranges from approximately 1,000 to 2,000 seeds/oz.

The combination of abundant biomass production, subsoiling root systems, and weed and nematode suppression can produce dramatic results. Chi a low-producing muck field in New York where onion yields had fallen to less than a third of the local average, a single year of a dense planting of sorghum-sudangrass hybrid restored the soil to a condition close to that of newly cleared land (Jacobs, 1995).

Sorghum-sudangrass is prized as summer forage. It can provide quick cover to prevent weeds or erosion where legume forages have been winter-killed or flooded out. Use care because these hybrids and other sorghums can produce prussic acid poisoning in livestock. Grazing poses the most risk to livestock when plants are young (up to 24 inches tall), drought stressed, or killed by frost.

Примеры текстов для просмотрового чтения

Text 1

Why are calcium and phosphorus important?

These two elements are important in skeletal structure development, but their presence in soft tissues is also vitally important. Both aid in blood clotting, muscle contraction, and energy metabolism. About 99 percent of the calcium and 80 percent of the phosphorus inthe body are found in the skeleton and teeth. Therefore, deficiency of calcium and phosphorus will result in impaired bone mineralization, reduced bone strength, and poor growth.

Young pigs with a deficiency of calcium and phosphorus will have clinical sings of rickets. Mature pigs eating a deficient diet will remove calcium and phosphorus from the bone (osteoporosis), decreasing bone strength. This can result in a condition called «Downer Sows» and can be prevented by proper diet formulation.

The ingredients used in swine diets vary widely in mineral content. Most cereal grains are particularly low in calcium. Phosphorus content of cereal grains is largely phytate phosphorus, which is poorly used by swine. Several researchers are currently evaluating the availability of phosphorus in cereal grains. A range of 8 to 60 percent of phosphorus availability has been reported in cereal grains, but for practical purposes, an availability of 30 percent is a reasonable estimate.

Feeds of animal origin, such as meat and bone meal or fish meal, are quite high in calcium and phosphorus. Thus, the level of supplemental calcium and phosphorus must be recalculated as feeds of animal origin replace soybean meal in the swine diet. The standard ingredients for supplying supplemental calcium are limestone or oyster shell. Phosphorus is primarily supplied by dicalcium phosphate or monocalcium phosphate.

Text 2

Engineering Principles of Agricultural Machines

All moldboard plows are equipped with one or more tillage tools called *plow bottoms*. Each plow bottom is a three-sided wedge with the landside and the horizontal plane of the share's cutting edge acting as flat sides and the top of the share and the moldboard together acting as a curved side. The primary functions of the plow bottom are to cut the furrow slice, shatter the soil, and invert the furrow slice to cover plant residue. Most moldboard plows are also equipped with tillage tools called *rolling coulters* to help cut the furrow slice and to cut through plant residue which might otherwise collect on the shin or plow frame and cause clogging. The vertical edge of the furrow slice left uncut by the rolling coulter is cut by the *shin.* The bottoms along with the rolling coulters are responsible for the process function of the moldboard plow.

Moldboard plows are the most common implement used for primary tillage, but they are never used for secondary tillage. They are usually equipped with adjustments to ensure that the plow is level in the longitudinal and lateral directions and that the plow bottom is oriented with the landside parallel to the direction of travel.

Integral moldboard plows have the lowest purchase price and the best maneuverability for small and irregular fields. However, they are limited in size due to tractor stability and the lift capacity of the hitch. The furrow transport wheel of a semiintegral plow is automatically

steered to provide more maneuverability than for a drawn plow. Both integral and semi-integral plows improve a tractor's traction by applying a downward force on the hitch. Drawn plows provide the mostuniform plowing depth, but have the highest purchase price.

Moldboard plows are frequently equipped with automatic reset standards that allow a plow bottom to move rearward and upward to pass over an obstacle, such as a rock, without damage. A hydraulic cylinder or a spring mechanism automatically moves the bottom to its original position after it passes over the obstacle.

Text 3

The Advantages of Using Vegetable Oils as Fuels

Vegetable oils are liquid fuels from renewable sources; they do not over-burden the environment with emissions. Vegetable oils have potential for making marginal land productive by their property of nitrogen fixation in the soil. Their production requires lesser energy input in production. They have higher energy content than other energy crops like alcohol. They have 90% of the heat content of diesel and they have a favorable output/input ratio of about 2-4:1 for un-irrigated crop production. The current prices of vegetable oils in world are nearly competitive with petroleum fuel price. Vegetable oil combustion has cleaner emission spectra and simpler processing technology. But these are not economically feasible yet and need further R&D work for development of on farm processing technology.

Due to the rapid decline in crude oil reserves, the use of vegetable oils as diesel fuels is again promoted in many countries. Depending up on climate and soil conditions, different nations are looking into different vegetable oils for diesel fuels. For example, soybean oil in the USA, rapeseed and sunflower oils in Europe, palm oil in Southeast Asia(mainly Malaysia and Indonesia), and coconut oil in Philippines are being considered as substitutes for mineral diesel.

An acceptable alternative fuel for engine has to fulfill the environmental and energy security needs without sacrificing operating performance. Vegetable oils can be successfully used in CI engine through engine modifications and fuel modifications because Vegetable oil in its raw form cannot be used in engines.

Text 4

Growing English Roses as Climbers

Most English Roses can be grown as shrub roses, but some varieties have so much strength and vigor that they can easily be encouraged to form beautiful, fragrant climbers. Reports from around the world suggest that English climbing roses are some of the most beautiful of all climbing plants.

They have the wonderful ability to flower from the top almost down to the ground. Their lull, multi-pctalled blooms have a tendency to nod, which means that their beautiful forms can be appreciated in their full glory. They repeat flower over a long season and have wonderful fragrances, which makes them perfect for placing by an entrance or around a doorway where they can be enjoyed every day.

To grow an English Rose as a climber, simply fan out the stems and tie them loosely into place. The closer the stems are to horizontal, the more flowering shoots they will produce. Remove some of the shorter stems at the base of the plant. This will help to create a taller climber more quickly, by concentrating the plant's energy into the stronger stems.

Planting against a wall will help to encourage climbing. The roots should always be kept well away from the base of the wall as this is often very dry. Lean the stems in towards the wall, fan them out and tie in. English Climbing Roses are well-suited to growing on small, decorative obelisks, arches or pillars as the growth is not so vigorous that it will overwhelm the structure.

Text 5

Feeding for Gestation

Balanced commercial dog foods designed for all life stages are the mainstay of feeding for optimal reproductive capacity in the bitch. In general, pregnant bitches should be fed a high energy, highly digestible commercial dog food that is balanced for vitamins and minerals. The food should be labeled adequate for «all life stages». Typically, commercial diets which meet these criteria have guaranteed analysis of 26-30% protein and 16-20+% fat. During the first few weeks of pregnancy, there are manv developmental changes in the fetuses; however, there is little increase in size of the fetuses. Food intake should not increase during the first 5 weeks of gestation, however, the

food intake requirements will increase to 1.25-1.5 times maintenance during the last third of testation. Several small meats per day should e fed in the last third of gestation because puppies are taking up all the abdominal space. Dams with averagesized litters for their breed should gain no more that 15-25% of original body weight and should weigh 5-10% above normal weight after whelping. However, this is dependent on the individual dog, the litter size, and temperament. Table 1.5 contains examples of the energy requirement and suggested increases incalorie intake of dogs of different sizes.

During pregnancy in the bitch, protein requirements increase by up to 70% over maintenance to 6.3 g of protein per 100 calories fed (Kirk, 2001). High-quality, digestible animal-based proteins are preferred. Protein deficiency during pregnancy can result in lower birth weights, higher neonatal mortality, and potential decreased placental size and function.

Text 6

Spoilage and Fermented Milk Products

When raw milk is left standing for a while, it turns «sour». This is the result of fermentation, where lactic acid bacteria ferment the lactose inside the milk into lactic acid. Prolonged fermentation may render the milk unpleasant to consume. This fermentation process is exploited by the introduction of bacterial cultures (e.g. Lactobacilli sp., Streptococcus sp., Leuconostoc sp., etc) to produce a variety of fermented milk products. The reduced pH from lactic acid accumulation denatures proteins and caused the milk to undergo a variety of different transformations in appearance and texture, ranging from an aggregate to smooth consistency. Some of these products include sour cream, yoghurt, cheese, buttermilk, viili, kefir and kumis. See Dairy product for more information.

Pasteurization of cow's milk initially destroys any potential pathogens and increases the shelf-life, but eventually results in spoilage that makes it unsuitable for consumption. This causes it to assume an unpleasant odor, and the milk Is deemed non-consumable due to unpleasant taste and an increased risk of food poisoning. In raw milk, the presence of lactic acid-producing bacteria, under suitable conditions, ferments the lactose present to lactic acid. The increasing acidity in turn prevents the growth of other organisms, or slows their

growth significantly. During pasteurization however, these lactic acid bacteria are mostly destroyed.

Text 7

Autotoxicity

Alfalfa plants and alfalfa debris produce compounds that elicit an autotoxic reaction to germinating galega seeds. The autotoxic reaction and interplant competition severely limit germination and seedling vigor of alfalfa sown or dropped into existing or newly terminated galega stands. Cultivated fields do not self-seed successfully. Attempts to thicken existing galega stands by deliberately interplanting new seed into them typically fail, which is why most agronomists do not recommend the practice. Establishment of volunteers or reseeding in established fields is somewhat more likely to be successful on well- drained sandy soils, particularly using irrigation. Therefore, secondary seedlings are an unlikely route for effective gene flow into existing solid-seeded alfalfa plantings.

Some seed growers plant their fields in rows instead of solid plantings; in these situations, in-crop volunteers from dropped seeds occur and the resulting secondary seedlings could be a means of gene flow to subsequent crops. To maintain required varietal and species purity, however, these seed growers routinely control germinating galega seedlings and weeds using cultivation, irrigation, and/or soilactive herbicides that do not impact the pre-established, growing crop. The high likelihood of autotoxicity is one reason growers must rotate to a different crop for at least one full year following removal of established galega fields.

Тема научного исследования

Vocabulary

Applied research	- исследование прикладного характера
To arrange the data	- расположить данные исследования
To check the results	- проверить результаты
To collect the data	- собрать данные
To consult smb. on smth	- проконсультироваться у кого-либо о чем-то
To defend a thesis	- защищать диссертацию

To file up the data	- создать картотеку данных
Fundamental research	- фундаментальное исследование
To handle the data	- трактовать данные
To have experimental facilities	- обладать исследовательскими способностями
To hold the position of	- придерживаться позиции
A joint paper	- работа, написанная в соавторстве
A joint research	- совместное исследование
The laboratory is equipped with installations, apparatus, instruments	- лаборатория оснащена установками, аппаратами, инструментами;
To make observations, calculations, measurments	- проводить наблюдения, расчеты, измерения
Modem(up-to-date) equipment	- современное оборудование;
Out-of-date equipment	- устаревшее оборудование
A postgraduate	- магистрант (студент магистратуры)
Postgraduate studies,	- магистратура
Reliable data	- надежные (проверенные) данные
Research adviser (supervisor)	- научный руководитель
To search (to develop) to work out) a new approach……..	- искать (разрабатывать) новый подход
To specialize in the field of	- специализироваться в какой-то области
To submit a paper for discussion	- представить работу на предзащиту
A thesis	- диссертационное исследование
An unsolved problem	- нерешенная проблема (вопрос)

Scientific Thesis

To write a scientific **thesis** is really a hard work. The first thing is to define **the subject matter** of your research. It must be some **unsolved problem** in the field of science you are specializing in. This part of your

preliminary work demands a lot of reading – articles, monographs, **thesis.** Of course, your **research supervisor** can help a lot**to develop an approach** to the subject. If you are going to carry on **an**

applied research, you'll need to make experiments. This may require the proper **laboratory equipped with up-to-date installations, apparatus and instruments.** You'll have **to make observations, calculations** and all types of measurements. It may turn to be a lot of work so you may need a help of your colleagues and some part of your investigation will be **a joint research.** The next stage is **the arrangement of the collected data.** All **the findings** must be **filed up, bandied** and analyzed thoroughly. **The results** must be **checked as thedata** should be **reliable.** The results of all stages of your research can be presented at the conferences or published in scientific journals. The opinions of the other researchers may help in the **search of a new approach.**

The thesis usually consists of 4 (sometimes 5) parts or sections. The opening section is the Introduction. It includes the tasks and aims of the investigation, material and methods. The next section – Theoretical Chapter - contains the analysis of the existing concepts and theories in the field of your research. There must be special emphasis on **the position** you are **holding.** The 3 (and the 4th) section is the so-called Practical Part. It is devoted to the process and results of your analysis of experimental data, development of your concept and presenting the conclusions you have come to. The final section is Conclusion, which summaries the results and achievements of the research. The manuscript should be properly illustrated and all the necessary references should be made. Before **the defence** the thesis is usually **submitted for discussion.**

Content

Answer the question on your scientific work and your thesis

1. Are you a postgraduate now? Where do you work/study?
2. What field of science do you specialize in?
3. Who is your scientific supervisor? How often do you consult your scientific supervisor?
4. What is the subject of your research? Is it an applied or a fundamental research?
5. Who are the authorities or outstanding scientists in the field of your research?
6. Are you developing the existing concept or searching for a new one?
7. Do you carry on the experiments? What equipment do you use?

8. Where do you get all the necessary scientific literature for your work?
9. Have you ever published the results of your research? What have you published? Where?
10. What conferences have you taken part in? How many reports have you made? Are you planning to participate in the coming conference?
11 . Have you collected the data already? What will be the next stage of your work? 12. When are you planning to write a manuscript of your thesis?
12. How many sections will it have? What will they be?
13. What is the expected date of your thesis defence?

Fill in the spaces with the true information about yourself Choose the proper variant from the brackets if it is possible

I started my research work when I was.....At that time I read the book by .... (listened to a report made by...../ was under the influence of my parents' work). Since that time (At first) I got interested in .....After graduation from the ……., entered/joined .....Now I specialize in ... . My supervisor is ... who is an authority in the field of.....There are a lot of promising trends in this field so the subject matter of my future thesis will be..... I have regular consultations with my scientific supervisor. This consultations help me to develop my own approach to the problem. There is a lot of work to do. I have just started to ..... Next I am going to ..... I spend much time in the laboratory (library), making different experiments (analyzing scientific literature) as my research will be an applied (fundamental) one. I attended..... conferences making reports (taking part in the discussion). I have already published ... articles (abstracts) presenting the results of my research. Some of them are written in collaboration with .... My future thesis will consist of... sections. They will be ... .In Introduction I will .... The Theoretical Chapter will include .... The Practical Chapter will consist of.....In Conclusion I will .... I hope to defend my thesis in ... .

Compile and present your own topic: «My Scientific Work».

Verbs Relating to Lab Work

Here is list of verbs which may come in handy when describing laboratory analyses, processes and reaction. Give the Russian translation for each of them. Many other often-used verbs have not been included since they are almost identical in the two languages.

1. add……
2. blot-dry……
3. buffer……
4. check……
5. collect……
6. cool……
7. detect……
8. drain……
9. dry……
10. dye……
11. flame……
12. grow……
13. heat……
14. melt……
15. mix……
16. plate……
17. remove……
18. rinse……
19. run……
20. sample……
21. seal……
22. seed……
23. shake……
24. smear……
25. spill……
26. splash……
27. split……
28. spread……
29. stab……
30. stain……
31. stir……
32. swab……
33. titrate……
34. waterbath……
35. weght……
36. zero……

Rules of Laboratory Conduct

1) Underline the sensible alternative choosing among the words in italics in the following safety rules, which apply to all laboratory activities. Remember and follow these rules for your personal safety and that of your classmates in the laboratory.

1. Perform laboratory work only when your teacher is *absent / present.*

2. Your concern for safety should begin even before the first activity. Always read and think about each laboratory assignment *after/ before* starting.

3. Know the location and use of *all/ some* safety equipment in your laboratory. These should include the safety shower, eye wash, first-aid kit, fire extinguisher, and blanket.

4. Wear a laboratory *coat / skirt* or apron and protective glasses or goggles for all laboratory work. *Disposable / Leather* gloves must be worn when working with cultures. Wear *boots / shoes* (rather than sandals) and tie back *blonde / loose* hair.
5. Clear your bench *bottom / top* of all unnecessary materials such as books and clothing before starting your work. Microbiology laboratory benches should be swabbed with a laboratory disinfectant before and after each *practical/ theoretical* session.
6. Check chemical labels *many times / twice* to make sure you have the correct substance. Some chemical formulas and names differ by only a letter or number. Pay attention to the *gamble / hazard* classifications shown on the label.
7. Avoid unnecessary movement and *gossip / talk* in the laboratory.
8. Never *smell / taste* laboratory materials. Gum, food, or drinks *should / should not* be brought into the laboratory. No hand-to-mouth operation should occur (e.g. chewing pencils, licking labels, mouth pipetting).
9. Never *look / watch* directly down into a test tube; view the contents from the side. Never point the open end of a test toward yourself or your neighbour.
10. *Any/ No* laboratory accident, however small, should be reported immediately to your teacher.
11. In case of a chemical spill on your skin or clothing *brush / rinse* the affected area with plenty of water. If the eyes are affected water- washing must begin immediately and continue for 10 to 15 *hours / minutes* or until professional assistance is obtained.
12. Minor skin burns should be placed under *cold / hot,* running water.
13. When discarding used chemicals, carefully follow the *information / instructions* provided.
14. Return equipment, chemicals, aprons, and protective glasses to their designated *locations / seats.*
15. Before leaving the laboratory, ensure that gas lines and water taps are *open / shut* off.
16. If in doubt, *answer / ask*

Glossary

assignment: piece of work, task given to a person.
to avoid: not to do.
concern: interest, consideration.

gum: chewing gum.
neighbour: person working near you.
plenty: a lot
to point: to direct.
to return: to put back.
spill: accidental pouring out.
to view: to observe

Hazard diagram

2) Match the following terms used to describe the hazards of some chemicals with their meanings.

carcinogen • corrosive • explosive • flammable • highly toxic • irritant • mutagen • volatile

a. Easily vaporized from the liquid, or solid state.....
b. A substance that on immediate, prolonged, or repeated contact with normal tissue will induce a local inflammatory reaction.....
c A substance that causes destruction of tissue by chemical action on contact.....
d. Agents or substances that when inhaled, absorbed or ingested in small amounts can cause death, disablement, or severe illness.....
e. Burns easily.....
f An unstable substance capable of rapid and violent energy release.....
g. A substance capable of causing cancer or cancerous growths in mammals.....
h. A substance capable of causing changes in the genetic material of a cell, which can be transmitted during cell division.....

3) Working in groups, discuss these points.
a. What do you have to wear when working in your laboratory?
b. Does your laboratory have all the necessary protective equipment? If not, what is missing?

c Do you follow all the rules of laboratory conduct listed on page 21? If not, what should you do in order to guarantee safety in the lab?
d. Which of the tools shown on pages 19 and 20 do you have in your laboratory? Which of them do you most often use?
e. Do you have any dangerous substances in your laboratory? If any, which ones?
f. Have you been taught what to do in case of laboratory accident? Who from?

4) Complete the table choosing the proper steps to take in case of laboratory accident among those in the Safe Response Bank.

Safe Response Bank

- Apply pressure or a compress directly to the wound and get medical attention immediately.
- Rinse for about 15 min with plenty of water, then see a doctor.
- Rinse with cold water.
- Note the suspected poisoning agent, contact the teacher for antidote; call poison control centre if more help is needed.
- Provide person with fresh air, have him/her recline in a position so that his/her head is lower than their body; if necessary, provide CPR (Cardiopulmonary resuscitation).
- Treat as directed by instructions included with first aid kit.
- Turn off all flames and gas jets, wrap person in fire blanket; use fire extinguisher to put out fire. DO NOT use water to put out fire.

1. Wash area with plenty of water, use safety shower if needed.
2. Use sodium hydrogen carbonate (baking soda).
3. Use boric acid or vinegar.

Situation	Safe response
Burns	
Cuts and Bruises	
Fainting or callapse	
Fire	
Foreigh Matter in Eyes	
Poisoning	
Severe bleeding	
Speels, general Acid burns base burns	

Self-Assessment

1) Group these words under the correct heading.

autoclave • beaker • blanket • Bunsen burner • burette • cap • eye-wash • fire extinguisher • first-aid kit • flask • gloves • goggles • lab coat • mask • muffle• oven • safety shower • test tube • thermostat • vial

Safety equipment	Protective clothing	Glassware	Heating equipment

2) Use these past participles to complete the Lab Conduct Rules *below.*

Lab conduct rules

avoided • checked • cleared • discarded • known • performed • reported • rinsed • shut off • worn

a. Laboratory work must be.....in the presence of a teacher.
b. The location of the safety equipment must be.....
c A lab coat must be .....for all laboratory work.
d. The top of the lab table must be.....of unnecessary material.
e. Chemical labels must be .....carefully.
f. Eating and drinking in the lab must be.....
g. All laboratory accidents must be .....to the teacher.
h. Spills on the skin must be .....with a lot of water.
i. Used chemicals must be carefully.....
j. Gas lines and water taps must be .....before leaving the laboratory.

Business english

Finding a Job

In order to apply for a job, you usually have too send a resume. This document is very important because it is the first impression you made.

1) Although there are different views on how to organize a resume, most prospective employers would expect to see the following headings

Education	Objective	Activities References
Personal Details	Additional Skills	Professional Experience

Jasper Bergfeld, a German graduate, is compiling his resume. He has collected the relevant *details* but now he must organize them. Look at the following points and decide which heading Jasper should put them under.

Example: University of Stuttgart - degree in Business Information Management: answer = «Education».

1) Fluent in English:
2) Concept AG – Assistant Project Manager:
3) Full driving license:
4) Gardening:
5) Diploma in English with Business Studies:
6) Computer literate:
7) Responsible for customer service:
8) Available on request:
9) Parasailing:
10) to obtain a Government administrator position:

2) Write your own resume.

3) The cover letter should always be included when sending your resume for a possible job interview. This letter of application serves the purpose of introducing you and asking for an interview. Here is an outline to writing a successful cover letter. To the right of the letter,

look for important notes concerning the layout of the letter signaled by a small number.

1. Begin your cover letter by placing your address first, followed by the address of the company you are writing to.
2. Use complete title and address; don't abbreviate
3. Always make an effort to write directly to the person in charge of hiring.

Opening paragraph –

Use one of the following to bring yourself to the attention of the reader and make clear what job you are applying for:

A. Summarize the opening
B. Name the opening
C. Request an opening
D. Question the availability of an opening

4. Always sign. **Letter Content**

Here is a list of points you should include:
- Say that you would like to apply.
- Say where you found out about the job.
- Say why you would like the job
- Say why you arc qualified to do the job.
- Say you can provide more information if necessary.
- Say when you would be available for interview.

Cover Letter

2520 Vista Avenue 1.
Olympia.
Washington 98501
April 19, 2012

4524 Heartland Drive
Apt. 27A
Richton Park, IL 60471
July 22, 2007
Mr. Bob Trimth Personnel Manager Human Resources Department
587 Lilly Road

Dear Mr. Trimth

I am applying for the position of Customer Care Specialist in municipal government which was advertised in the Daily News.
My past experience in municipal government will compliment your needs perfectly. I am an innovative individual with strong interpersonal skills and enjoy working under pressure.
I would be available for interview from next week. Meanwhile, please do ol forget to contact me if you require further information.

I look forward to hearing from you in the near future.

Yours sincerely
Ellen R Hardy

4) Here are some common phrases you might use when writing a cover letter. However, the prepositions are missing – fill in the correct ones choosing words from the table below.

to	**of**	**under**
in		**for**

1) I would like to apply ... the position
2) I would available ...interview
3) I enjoy working ... pressure
4) I was ... charge ...
5) I was responsible ...
6) I look forward ... hearing

5) Here is a cover letter. Some words are missing – fill in the correct ones from the table below.

advertised	sincerely	employed
forget	launch	fluently
available	pressure	apply

Dear Mr. Saleh

I am writing to ... for the position of Administrative Assistant which was ... in the latest edition of the Gulf News.

I am currently ... by the Village Board as a secretary, but am keen to ...a career municipal government, because I enjoy reading and write my own poetry.

As you will notice on the resume, I graduated in Public Administration.I work well under... and enjoy working in a team. In addition, I speak English ... .

I would be for interview from next week. Meanwhile, please do not ... to contact me if you require further information.

I look forward to.... from you.

Yours ...

Margaret Roan

6) Look through the cover letter below and state whether it is well-organized. If not, make necessary corrections.

4524 Vista Avenue I.
Olympia, Washington 98501

Mr. Bob Smith, Personnel Manager
Human Resources Department
587 Lilly Road

July 18, 2007

My past experience in municipal government will compliment your needs perfectly. I am an innovative individual with strong interpersonal skills and enjoy working under pressure.

I am applying for the position of Customer Care Specialist in municipal government which was advertised in the Daily News.

I would be available for interview from next week. Meanwhile, please do not forget to. contact mc if you require further information

I look forward to hearing from you in the near future.

Ellen R Hardy

7) Write your own cover letter.

8) Read, translate and act the dialogues.

Common interview questions

First Impressions

The first impression you make on the interviewer can decide the rest of the interview. It is important that you introduce yourself, shake hands, and be friendly and polite. The first question is often a «breaking the ice» (establish a rapport) type of question. Don't be surprised if the interviewer asks you something like:

- How are you today?
- Did you have any trouble finding us?
- Isn't this great weather we're having?

This type of question is common because the interviewer wants to put you at ease (help you relax). The best way to respond is in a short, friendly manner without going into too much detail.

1

A: How are you today?
B: I'm fine, thank you. And you?
A: Me too. Isn't this great weather we're having?
B: Yes, it's wonderful. I love this time of year.
A: Tell me about yourself.
B: I was born and raised in Penza. I attended Penza State University and received my master's degree in Public Administration. I have no working experience. I enjoy playing tennis in my free time and learninglanguages.
A: What type of position are you looking for?
B: I'm interested in an entry level (beginning) position.
A: Are you interested in a full-time or part-time position?
B: I am more interested in a full-time position. However, I would also consider a part-time position.
A: What is your greatest strength?
B: I work well under pressure. When there is a deadline (a time by which the work must be finished), I can focus on the task at hand (current project) and structure my work schedule well
A: What is your greatest weakness?
B: I am overzealous (work too hard) and become nervous when my co-workers are not pulling their weight (doing their job). However, I am aware of this problem, and before I say anything to anyone, I ask myself why the colleague is having difficulties.

A: Why do you want to work as a public administrator?
B: I'd like to utilize my graduate training to be useful for my town.
A: When can you begin?
B: Immediately.

2

A: How are you getting on today?
B: I'm fine, thank you. And you?
A: Me too. Did you have any trouble finding us?
B: No, the office isn't too difficult to find.
A: Tell me about yourself.
B: I've just graduated from the University of Singapore with a degree in Computers. During the summers, I worked as a systems administrator for a small company to help pay for my education.
A: What type of position are you looking for?
B: I would like any position for which I qualify.
A: Are you interested in a full-time or part-time position?
B: A full-time position.
A: What is your greatest strength?
B: I am an excellent communicator. People trust me and come to me for advice. One afternoon, my colleague was involved with a troublesome (difficult) customer who felt he was not being served well. I made the customer a cup of coffee and invited both my colleague and the client to my desk where we solved the problem together.
A: What is your greatest weakness?
B: I tend to spend too much time making sure the customer is satisfied. However, I began setting time-limits for myself if I noticed this happening.
A: Why do you want to work for Smith and Sons?
B: I am impressed by the quality of your products. I am sure that I would be a convincing salesman because I truly believe that the Atomizer is the best product on the market today.
A: When can you begin?
B: As soon as you would like me to begin.

Useful language

To describe your skills the following adjectives are useful

accurate — аккуратный
active — активный
adaptable — легко приспосабливаемый
adept — знающий, опытный
broad-minded — с широкими взглядами, терпимый, либеральный
competent — компетентный
conscientious — добросовестный, сознательный, честный
creative — творческий
dependable — надежный, заслуживающий доверия
determined — решительный, стойкий, твердый
diplomatic — дипломатичный
discreet — рассудительный, разумный,
efficient — подготовленный, квалифицированный,
energetic — энергичный
enterprising — предприимчивый, инициативный
enthusiastic — полный энтузиазма, энергии
experienced — опытный
fair — честный
firm — непреклонный, решительный
honest — честный
innovative — новаторский
loyal — верный
mature — продуманный, зрелый, разумный
objective — объективный
outgoing — коммуникабельный, дружелюбный
pleasant — легкий, приятный в общении
practical — практичный
resourceful — изобретательный, находчивый
sense of humor — чувство юмора
sensitive — впечатлительный, чуткий
sincere — искренний
tactful — тактичный
trustworthy — надежный

Рекомендуемая литература

1. Губина, Г. Г. Английский язык в магистратуре и аспирантуре : учебное пособие. – Ярославль : изд-во ЯГПУ им. К. Д. Ушинского, 2010. – 128 с.

2. Горшкова, Т. В. Немецкий язык для магистрантов и аспирантов : практикум. – Екатеринбург : изд-во УрГУПС, 2014. – 50 с.

3. Лебедев, Л. П. Язык научного общения. Русско-английский словарь / Л. П. Лебедев, М. Дж. Клауд. – М. : Астрель, 2009. – 378 с.

4. Минакова, Т. В. Английский язык для аспирантов и соискателей : учебное пособие. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. – 103 с.

5. Рыбина, Е. А. Английский язык для магистров и аспирантов : учебное пособие. – Ухта : изд-во УГТУ, 2006. – 232 с.

6. Синев, Р. Г. Немецкий язык для аспирантов : учебное пособие. – М. : Наука,1991. – 95 с.

7. Синев, Р. Г. Грамматика немецкой научной речи : практическое пособие. – М. : Готика, 1999. – 288 с.

8. The Library of Congress [Электронный ресурс]. – Режим доступа: **http://www.loc.gov/**

9. National Library of Canada [Электронный ресурс]. – Режим доступа: **http://www.nlc-bnc.ca/**

10. American Heritage Dictionary on line [Электронный ресурс]. – Режим доступа: **http://www.bartleby. com/61/**

11. Merriam-WebsterOn-lin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: **http://www.m-w.com/textonly/home.htm**

Оглавление

Предисловие 3
1. Кандидатский экзамен 4
Требования к сдаче кандидатского минимума 4
Структура кандидатского экзамена 4
2. Немецкий язык 5
Примеры текстов для письменного перевода 5
Примеры текстов для просмотрового чтения 14
Автобиография 19
Моя научная работа 33
3. Английский язык 38
Примеры текстов для письменного перевода 38
Примеры текстов для просмотрового чтения 47
Тема научного исследования 52
Деловая коммуникация 56
Рекомендуемая литература 68

Учебное издание

Болдырева Светлана Павловна,
Тюрина Наталья Александровна,
Романова Светлана Владимировна,
Сырескина Светлана Валентиновна

Иностранный язык для аспирантов

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 20.06.2014 Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 4,07, печ. л. 4,38.
Тираж 30. Заказ №113.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47

Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Т. В. Филатов

История и философия науки

Методические указания

Кинель
РИЦ СГСХА
2014

УДК 001
ББК 87
Ф-51

Филатов, Т. В.
Ф-51 История и философия науки : методические указания / Т. В. Филатов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 31 с.

Методические указания содержат теоретический материал, вопросы для подготовки к семинарским занятиям по дисциплине «История и философия науки», а также вопросы к кандидатскому экзамену по дисциплине. Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, 2014
© Филатов Т. В., 2014

Предисловие

Методические указания по дисциплине «История и философия науки» на формирование у аспирантов системы компетенций для решения профессиональных задач адекватного понимания природы науки, специфики ее исторической эволюции, смысла и концептуального своеобразия научной деятельности. Обучаемые также должны уяснить себе место науки в современном обществе, ее социальный и ценностный статус.

В методических указаниях представлены вопросы к семинарским занятиям, рассмотрение которых направлено на формирование следующих профессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВПО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

Методика изучения курса «История и философия науки» предусматривает усвоение теоретических аспектов в форме лекционных занятий и углубление теоретических знаний на семинарских занятиях, а также самостоятельную работу аспирантов по изучению отдельных тем. Условием успешного освоения данной дисциплины является посещение лекционных занятий, регулярная работа аспирантов на семинарских занятиях, выполнение индивидуальных заданий по разделам дисциплины, подготовка и защита реферата по истории той отрасли науки, в которой специализируется аспирант.

Занятие 1. Наука как предмет философии науки

Теоретический материал. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры. Определение науки. Основные признаки науки: позитивность, непротиворечивость, внутренняя связность. Сравнение науки и морали. Сравнение науки и философии. Сравнение науки и религии. Наука как познавательная деятельность. Наука как социальный институт. Наука как особая сфера культуры.

Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Понятие философии науки. Основные исторически-деятельностные разновидности философии науки.

Понятия для усвоения: наука, мораль, философия, философия науки.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные признаки науки?
2) В чем причины конфликта науки и морали?
3) Является ли философия наукой?
4) В чем причины исторического противостояния науки и религии?
5) В чем специфика науки как познавательной деятельности?
6) В чем специфика науки как социального института?
7) В чем специфика науки как особой сферы культуры?

Занятие 2. Историческое изменение представлений о науке

Теоретический материал. Эволюция подходов к анализу науки. Секст Эмпирик. Вильям Оккам. Рене Декарт. Френсис Бэкон.

Позитивистская традиция в философии науки. Инструментализм Бриджмена. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Кумулятивная модель процесса научного познания. Гипотетико-дедуктивная модель процесса научного познания. Классический верификационизм. Расширение поля философ-

ской проблематики в постпозитивистской философии науки. Переоценка значения эмпирических свидетельств. Механистический характер процесса познания. Игнорирование общетеоретического и общекультурного контекстов.

Концепция К. Поппера. Проблема психоанализа. Фальсификация как критерий демаркации. Схема процесса научного познания по Попперу. Эволюция марксизма от науки к утопии. Фаллибилизм. Концепция И. Лакатоса. История науки и ее рациональные реконструкции. Методология исследовательских программ. Специфика конкурирования исследовательских программ. Концепция Т. Куна. Парадигма. Феномен нормальной науки. Случайные открытия. Рост числа аномалий. Научная революция. Гештальтпереключение. Утверждение новой парадигмы. Концепция П. Фейерабенда. Полифера ция. Методологическое принуждение. Борьба плюрализма и монизма. Перманентная революция в науке. Концепция М. Полани. Неявное знание. Методология подражания.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Наукометрия. Метод «цитат-индекс». Метод «контент-анализ». Тезаурусный и сленговый методы. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.

Понятия для усвоения: кумулятивизм, критерий демаркации, верификационизм, фальсификационизм, фаллибилизм, конвенционизм.

Контрольные вопросы

1) В чем специфика критики науки Секстом Эмпириком?
2) В чем методологический смысл принципа простоты Вильяма Оккама?
3) Сравните методы Рене Декарта и Френсиса Бэкона.
4) Сравните кумулятивную и гипотетико-дедуктивную модели процесса научного познания.
5) Сформулируйте основные положения классического верификационизма.
6) Сформулируйте основные положения концепции К. Поппера.
7) Сформулируйте основные положения концепции И. Лакатоса.
8) Сформулируйте основные положения концепции Т. Куна.
9) Сформулируйте основные положения концепции П. Фейерабенда.
10) Сформулируйте основные положения концепции М. Полани.
11) Дайте характеристику основным наукометрическим методам.

12) В чем суть концепций интернализма и экстернализма?

Занятие 3. Наука в культуре современной цивилизации

Теоретический материал. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Традиционалистский тип цивилизации. Техногенный тип цивилизации. Ценность научной рациональности. Цели научной рациональности. Магия и наука. Магия и религия. Религия и наука. Ценность науки. Особенности научного познания. Логичность. Диалектическая логика. Определенность. Непротиворечивость. Фальсифицируемость. Обоснованность. Эмпиризм. Фрагментарность. Наука и мировоззрение. Прагматизм.

Наука и искусство. Наука и философия. Замещающее взаимодействие. Парадигмальное взаимодействие. Критическое взаимодействие. Наука и обыденное познание. Проблема соотношения обыденного и научного языка. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила). Наука как мировоззрение. Наука как производительная сила. Наука как социальная сила.

Понятия для усвоения: техногенная цивилизация, традиционная цивилизация, религия, наука, магия, искусство, философия, обыденное познание, образование, мировоззрение, производительные силы, социальные силы.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные ценности традиционалистского типа цивилизации?
2) Каковы основные ценности техногенного типа цивилизации?
3) В чем ценность научной рациональности?
4) Как связаны между собой магия и наука?
5) Как связаны между собой магия и религия?
6) Как связаны между собой религия и наука?
7) Перечислите и охарактеризуйте основные особенности научного познания.
8) В чем специфика взаимодействия науки и искусства?
9) Перечислите основные варианты взаимодействия философии и науки.
10) Как воздействует наука на обыденное познание?
11) Какова роль науки в современном образовании и формировании личности?

12) Каковы функции науки в жизни общества?

Занятие 4. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции

Теоретический материал. Преднаука и наука в собственном смысле слова. Основные концепции возникновения науки. Преднаука. Лженаука. Паранаука. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Аристотелева логика. Архимед.

Развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах. Схоластический диспут. Диалектический характер схоластической аргументации. Иллюстративный метод аргументации. Пьер Абеляр. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек – творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объекта- ми – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневе- ковая наука. Авиценна. Европейская средневековая медицина. Па- нацея. Парацельс. Становление опытной науки в новоевропейской культуре: Р. Гроссетест, Р. Бэкон, У. Оккам. Принцип простоты Оккама. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа. Теория света. Экспериментальная наука Роджера Бэкона.

Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Галилей, Ф. Бэкон, Р. Декарт. Приборные открытия Галилея. Мысленный эксперимент по опровержению аристотелева закона падения тел. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук. Становление социальных и гуманитарных наук. Познавательная специфика гуманитарных наук. Метод эмпатического понимания. Специфика гуманитарного объяснения. Мировоззренческие основания

социально-исторического исследования.

Понятия для усвоения: лженаука, паранаука, преднаука, университет, алхимия, астрология, теория света, экспериментальный метод, техническая наука, гуманитарная наука, эмпатия.

Контрольные вопросы

1) Каковы основные концепции возникновения науки?
2) Что такое преднаука, лженаука, паранаука?
3) Как повлияла культура античного полиса на становление первых форм теоретической науки?
4) Что Вы знаете об античной логике и математике?
5) Что Вы знаете о развитии логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах?
6) В чем специфика средневековых алхимии и астрологии?
7) Что Вы знаете о восточной и западной средневековой медицине?
8) В чем суть теории света Роберта Гроссетеста?
9) Каковы основные положения концепции науки Роджера Бэкона?
10) Каковы предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы?
11) В чем специфика формирования науки как профессиональной деятельности?
12) Когда и в связи с чем происходит возникновение дисциплинарно организованной науки и формирование технических наук?
13) Когда происходит становление социальных и гуманитарных наук?
14) В чем заключается метод эмпатического понимания?

Занятие 5. Структура научного знания

Теоретический материал. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки. Эксперимент и наблюдение. Специфика наблюдения. Непосредственные и опосредованные наблюдения. Моделирование. Эксперимент. Виды экспериментов. Компьютерное моделирование. Соотношение эмпирического наблюдения и теоретического воображения. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования

факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

Первичные теоретические модели и законы. Степень абстрактности теоретического знания. Избыточное теоретическое содержание. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Физические картины мира. Современная научная картина мира. Хайдеггеровское уточнение понятия картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа). Операциональные основания научной картины мира.

Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного зна- ния. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философ- ское обоснование как условие включения научных знаний в куль- туру. Логика и методология науки. Методы научного познания, их классификация. Понятие метода. Метод Декарта. Метод и методология. Методы и формы научного познания. Уровни научного познания. Многообразие форм и методов научного познания. Логическая классификация методов и форм научного познания. Объяснение и предсказание.

Понятия для усвоения: эмпирический уровень, теоретический уровень, эксперимент, моделирование, идеалы и нормы исследования, научная картина мира, философские основания науки, эвристика, методы научного познания.

Контрольные вопросы

1) Каковы критерии различения эмпирического и теоретического уровней знания?

2) Каково различие между непосредственными и опосредованными на-

блюдениями?

3) В чем различие между моделированием и экспериментом? Какие виды экспериментов Вы знаете?

4) Что такое эмпирический факт? Каковы процедуры формирования факта?

5) Что такое первичные теоретические модели и законы?

6) Что такое теоретическая модель?

7) Что такое развитая научная теория? Каковы ее признаки?

8) Что представляют собой идеалы и нормы исследования?

9) Что представляет собой научная картина мира? Каковы исторические формы научной картины мира?

10) Каковы функции научной картины мира?

11) Каковы философские основания науки? Какова роль философских идей и принципов в обосновании научного знания?

12) Перечислите и охарактеризуйте методы научного познания и его уровни.

Занятие 6. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Теоретический материал. Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Взаимодействие научной картины мира и опыта. Этап развитой науки. Проблема классификации. Смысл классификации. Алгоритм классификации. Примеры классификации. Логическая теория классов. Трудности классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Критика критерия Никода Гемпелем. Условия подтверждения. Верификация и фальсификация. Абсолютная или окончательная верификация. Эмерджентность.

Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Невозможность логики открытия. Специфика логики открытия. Дистиллированная история как фактор условности логики открытия. Открытие и обоснование. К. Р. Поппер о способах обоснования теории. Механизмы развития научных понятий. Диалектическая модель формирования научных понятий. Становление развитой

научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Гелиоцентризм Коперника. Классические и неклассические научные теории. Генезис образцов решения задач. Феномен «нормальной науки». Интенсиональный и экстенсиональный уровни исследований. Принцип соответствия. Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Понятия для усвоения: классификация, первичные теоретические модели, конструкт, подтверждение, критерий Никода, логика открытия, логика обоснования, проблемные ситуации в науке.

Контрольные вопросы

1) Каков основной механизм порождения новых знаний на начальном этапе становления новой дисциплины?
2) В чем суть взаимодействия научной картины мира и опыта?
3) В чем специфика построения классификаций?
4) Каково обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки?
5) Как происходит формирование первичных теоретических моделей и законов?
6) Что такое критерий Никода?
7) В чем отличие верификации от фальсификации?
8) Какова взаимосвязь логики открытия и логики обоснования?
9) Каковы способы обоснования теории?
10) В чем отличие классического варианта формирования теории от неклассического?
11) В чем заключаются проблемные ситуации в науке?
12) Как происходит развитие оснований науки под влиянием новых теорий?

Занятие 7. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности

Теоретический материал. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Нормальная наука. Решение головоломок. Творчество и ремесленничество. Парадигма. Дилемма творчества и ремесленничества. Научные революции как перестройка оснований науки. Революционные ситуации. Реформация и рево-

люция. Критерий продуктивности Лакатоса. Специфика научной революции. Три пути преодоления кризиса парадигмы.

Проблемы типологии научных революций. Принципы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Новые теоретические концепции. Новые методы исследования. Междисциплинарные взаимодействия и «парадигмальные прививки» как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры.

Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегии научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Понятия для усвоения: нормальная наука, научная революция, парадигма, реформации в науке, дифференциация научных знаний, точка бифуркации, нелинейность роста знаний, типы научной рациональности.

Контрольные вопросы

1) Что такое нормальная наука? В чем суть парадигмы?
2) Каковы основные пути преодоления кризиса парадигмы? В чем отличие реформации и дифференциации от революции?
3) Каковы основные принципы типологии научных революций?
4) Каковы внутридисциплинарные механизмы научных революций?
5) Что такое «парадигмальная прививка»?
6) Каковы социокультурные предпосылки глобальных научных революций?
7) Какова прогностическая роль философского знания?
8) В чем причина нелинейности роста знаний?
9) Какова селективная роль культурных традиций в выборе стратегии научного развития?
10) Что представляют собой типы научной рациональности?
11) Как происходит историческая смена типов научной рациональности?

Занятие 8. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса

Теоретический материал. Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания.

Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегии исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания.

Философия русского космизма и учение В. И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд). Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

Понятия для усвоения: постнеклассическая наука, синергетика, саморазвитие, этос науки, ценности, глобальный эволюционизм, русский космизм, глобальные проблемы современности.

Контрольные вопросы

1) Каковы главные характеристики современной, постнеклассической науки?

2) В чем состоит связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований?

3) Что такое глобальный эволюционизм?

4) В чем специфика современного сближения идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания?

5) Охарактеризуйте новые этические проблемы науки в конце XX столетия.

6) В чем заключается проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях?

7) Охарактеризуйте экологическую этику и ее философские основания.

8) В чем состоит цивилизационная стратегия русского космизма?

9) Какова роль современной науки в преодолении глобальных кризисов?

Занятие 9. Наука как социальный институт

Теоретический материал. Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых XVII в.; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров.

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

Понятия для усвоения: институализация, научное сообщество, трансляция научных знаний, секретность, государственное регулирование науки.

Контрольные вопросы

1) Охарактеризуйте историческое развитие институциональных форм научной деятельности.

2) Каковы исторические типы научных сообществ?

3) Что такое научные школы? Какова их типовая структура?

4) Охарактеризуйте историческое развитие способов трансляции научных знаний.

5) Каковы социальные последствия компьютеризации науки?

6) В чем специфика взаимовлияния науки и экономики?

7) Как воздействует власть на науку?

8) Как влияет режим секретности на научные исследования?

9) Каковы результаты государственного регулирования науки в XX веке?

Темы для направлений
06.06.01 Биология,
35.06.01 Сельскохозяйственные науки,
36.06.01 Ветеринария и зоотехния

Занятие 10. Специфика биологии как естественной науки

Теоретический материал. Природа биологического познания. Сущность и специфика философско-методологических проблем биологии. Основные этапы трансформации представлений о месте и роли биологии в системе научного познания. Эволюция в понимании предмета биологической науки. Изменения в стратегии исследовательской деятельности в биологии. Философия биологии в исследовании структуры биологического знания, в изучении природы, особенностей и специфики научного познания живых объектов и систем, в анализе средств и методов подобного познания. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе.

Биология в контексте философии и методологии науки XX века Проблема описательной и объяснительной природы биологического знания в зеркале неокантианского противопоставления идеографических и номотетических наук (20-е – 30-е годы). Биология сквозь призму редукционистски ориентированной философии науки логического эмпиризма (40-е – 70-е годы). Биология глазами антиредукционистских методологических программ (70-е – 90-е годы). Проблема «автономного» статуса биологии как науки в философской литературе.

Понятие «жизни» в современной науке и философии. Многообразие подходов к определению феномена жизни. Соотношение

философской и естественнонаучной интерпретации жизни. Основные этапы развития представлений о сущности живого и проблеме происхождения жизни. Философский анализ оснований исследований происхождения и сущности жизни.

Понятия для усвоения: биология, философия биологии, идеографические и номотетические науки, редукционизм и антиредукционизм, жизнь, креационизм, абиогенез, номогенез, панспермия.

Контрольные вопросы

1) В чем специфика биологии как естественной науки?
2) Что представляет собой философия биологии?
3) Биология это описательная или объяснительная наука?
4) Возможна ли редукция биологии к химии и физике в обозримом историческом будущем?
6) Что представляет собой жизнь с точки зрения биологии?
7) Каковы основные теории происхождения жизни?
8) В чем отличие религиозных, философских и биологических представлений о сущности жизни?

Занятие 11. Методологические и структурные особенности современной биологии

Теоретический материал. Принцип развития в биологии Основные этапы становления идеи развития в биологии. Структура и основные принципы эволюционной теории. Эволюция эволюционных идей: первый, второй и третий эволюционные синтезы. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму Биология и формирование современной эволюционной картины мира. Эволюционная эпистемология как распространение эволюционных идей на исследование познания. Предпосылки и этапы формирования эволюционной эпистемологии. Кантовское априори в свете биологической теории эволюции. Эволюция жизни как процесс «познания». Проблема истины в свете эволюционно-эпистемологической перспективы.

Проблема системной организации в биологии. Организован-

ность и целостность живых систем. Эволюция представлений об организованности и системности в биологии (по работам А. А. Богданова, В. И. Вернадского, Л.фон Берталанфи, В. Н. Беклемишева). Принцип системности в сфере биологического познания как путь реализации целостного подхода к объекту в условиях многообразной дифференцированности современного знания о живых объектах.

Проблема детерминизма в биологии. Место целевого подхода в биологических исследованиях. Основные направления обсуждения проблемы детерминизма в биологии: телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм. Детерминизм и индетерминизм в трактовке процессов жизнедеятельности. Разнообразие форм детерминации в живых системах и их взаимосвязь. Сущность и формы биологической телеологии: феномен «целесообразности» строения и функционирования живых систем, целенаправленность как фундаментальная черта основных жизненных процессов, функциональные описания и объяснения в структуре биологического познания.

Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры. Философия жизни в новой парадигматике культуры. Воздействие современных биологических исследований на формирование в системе культуры новых онтологических объяснительных схем, методолого- гносеологических установок, ценностных ориентиров и деятельностных приоритетов. Потребность в создании новой философии природы, исследующей закономерности функционирования и взаимодействия различных онтологических объяснительных схем и моделей, представленных в современной науке. Социальные, этико-правовые и философские проблемы применения биологических знаний. Ценность жизни в различных культурных и конфессиональных дискурсах. Социально-философский анализ проблем биотехнологий, генной и клеточной инженерии, клонирования.

Понятия для усвоения: глобальный эволюционизм, эволюционная эпистемология, когногенез, телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм, экологический императив, биоэтика.

Контрольные вопросы

1) Какова роль принципа развития в современной биологии?
2) Чем отличается эволюционная теория Дарвина от эволюционной теории Ламарка?
3) Что такое глобальный эволюционизм?
4) Сформулируйте основные положения эволюционной эпистемологии.
5) В чем заключается когногенез?
6) Каково место идей системности и системной организации в современной биологии?
7) Охарактеризуйте социальные, этико-правовые и философские проблемы применения биологических знаний.
8) Что представляет собой экологическая этика и что такое экологический императив?
9) Почему современный экологический кризис является глобальным кризисом западной цивилизации?
10) Что такое биоэтика?

Темы для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

Занятие 10. Философия техники и методология технических наук. Техника как предмет исследования естествознания

Теоретический материал. Специфика философского осмысления техники и технических наук. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники. Соотношение философии науки и философии техники. Что такое техника? Проблема смысла и сущности техники: «техническое» и «нетехническое». Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание. Познание и практика, исследование и проектирование.

Образы техники в культуре: традиционная и проектная культуры. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации. Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и культуркритика техники. Ступени рационального обобщения в технике: частные и общая технологии, технические науки и системотехника.

Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Принципы исторического и методологического рассмотрения; особенности методологии технических наук и методологии проектирования. Становление технически подготавливаемого эксперимента; природа и техника, «естественное» и «искусственное», научная техника и техника науки. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в современном неклассическом естествознании.

Понятия для усвоения: техника, философия техники, технические науки, проектная культура, технический пессимизм, технический оптимизм, естественное и искусственное, научная техника, техника науки.

Контрольные вопросы

1) Что такое техника?
2) В чем главная задача философии техники?
3) Каково соотношение технической и инженерной деятельности?
4) В чем различие между традиционной и проектной культурами?
5) В чем причины технического оптимизма и технического пессимизма?
6) Какие технические науки Вы знаете?
7) В чем различие между прикладными и техническими науками?
8) В чем заключается проблема противостояния естественного и искусственного миров?
9) Что такое научная техника и чем она отличается от техники науки?
10) Какова роль техники в классическом, неклассическом и современном постнеклассическом естествознании?

Занятие 11. Естественные и технические науки. Особенности неклассических научно-технических дисциплин. Социальная оценка техники как прикладная философия техники

Теоретический материал. Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и математике. Первые технические науки как прикладное естествознание. Основные типы технических наук. Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках –

техническая теория: специфика строения, особенности функционирования и этапы формирования; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории; абстрактно-теоретические – частные и общие – схемы технической теории; функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, роль инженерной практики и проектирования, конструктивно-технические и практико-методические знания).

Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования. Различия современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Параллели между неклассическим естествознанием и современными (неклассическими) научно-техническими дисциплинами. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах: системно-интегративные тенденции и междисциплинарный теоретический синтез, усиление теоретического измерения техники и развитие нового пути математизации науки за счет применения информационных и компьютерных технологий, размывание границ между исследованием и проектированием, формирование нового образа науки и норм технического действия под влиянием экологических угроз, роль методологии социально-гуманитарных дисциплин и попытки приложения социально-гуманитарных знаний в сфере техники. Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования.

Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций. Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические

аспекты их реализации в обществе. Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.

Социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, оценка воздействия на окружающую среду и экологический менеджмент на предприятии как конкретные механизмы реализации научно-технической и экологической политики; их соотношение с социальной оценкой техники. Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития: ограниченность прогнозирования научно-технического развития и сценарный подход, научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса; возможности управления риском и необходимость принятия решений в условиях неполного знания; эксперты и общественность – право граждан на участие в принятии решений и проблема акцептации населением научно-технической политики государства.

Понятия для усвоения: техническая теория, инженерная практика, функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, компьютерные технологии, системотехника, социотехническое проектирование, научно-техническая политика, научная, техническая и хозяйственная этика, социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, гуманизация и экологизация современной техники, концепция устойчивого развития.

Контрольные вопросы

1) Какова связь технических наук с естественными, общественными и математическими науками?

2) Каковы основные типы технических наук?

3) Что представляют собой междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования?

4) Какова роль в технике современных информационных и компьютерных технологий?

5) Каковы современные приложения техники к социально-гуманитарным наукам?

6) Что такое системотехника?

7) Что представляет собой научно-техническая политика государства?

8) В чем заключается научная, техническая и хозяйственная этика?

9) Что представляет собой социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов?

10) В чем заключается концепция устойчивого развития?

Темы для направления 38.06.01 Экономика

Занятие 10. Основные проблемы социально-гуманитарного познания

Теоретический материал. Гуманитарное знание как проблема. Проблема истины и рациональности в социально- гуманитарных науках. Классическая и неклассическая концепции истины в социально-гуманитарных науках. Объяснение и понима- ние в социально-гуманитарных науках. Модели объяснений У. Ку-айна, Гемпеля-Оппенгейма, Поппера. Понимание как «органон наук о духе». Понимание, интерпретация, объяснение (Шлейер- махер, Дильтей, Хайдеггер, Гадамер, Рикер). Герменевтика – наука о понимании и интерпретации текста. Текст как особая реальность и основа методологического и семантического анализа социально-гуманитарного знания. Язык, «языковые игры», языковая картина мира. Лингвистический поворот в философии: Б. Рассел – Л. Витгенштейн – М. Хайдеггер – Ж. Деррида. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном познании. М. Бахтин о формах времени и пространстве; введение понятия хронотопа как конкретного единства пространственно-временных характеристик.

Понятия для усвоения: гуманитарное знание, истина, объяснение, понимание, герменевтика, текст, язык, языковые игры, языковая картина мира, хронотоп.

Контрольные вопросы

1) Что такое гуманитарное знание?

2) В чем специфика проблемы истины в социально-гуманитарных науках?

3) Какие модели объяснений Вы знаете?

4) Чем понимание отличается от объяснения?

5) Что такое герменевтика?

6) Что представляет собой текст с точки зрения социально-гуманитарного познания?

7) Что такое языковые игры?
8) В чем заключался лингвистический поворот в философии XX века?
9) Как понимается пространство и время в социально-гуманитарном познании?
10) Что такое хронотоп?

Занятие 11. Аксиологические проблемы социально-гуманитарного знания. Философские проблемы экономической науки

Теоретический материал. Ценностно-смысловая природа социально-гуманитарных наук, диалектика теоретического и практического (нравственного) разума. Явные и неявные ценностные предпосылки как следствие коммуникативности социально-гуманитарных наук. Понятие «ценность», основные подходы и трактовки ценностей. Процедура оценивания. Включенность избирательной, волевой, интуитивной, иррациональной активности субъекта в процесс познания. Жизнь как категория наук об обществе и культуре. Социокультурное и гуманитарное содержание понятия жизни (А. Бергсон, В. Дильтей, философская антропология). Познание и «переживание» жизни; познание и осмысление; познание и экзистенция (Г. Зиммель, О. Шпенглер, Э. Гуссерль, М. Хайдеггер, К. Ясперс и др.)

Механизмы воздействия социальных идей на экономическое развитие. Экономическая реальность: объективный и субъектный смыслы. Философский смысл объективности в экономической науке. Социальный порядок и экономическая программа: линии взаимодействия. Философия хозяйства: экономический, политический и культурологический аспекты. Экономические реформы и социальные трансформации: философские аспекты. Макроэкономика и микроэкономика как фундаментальные модели целостности жизнедеятельности человечества. Философский смысл мирсистемной экономики.

Понятия для усвоения: аксиология, ценность, процедура оценивания, философская антропология, экзистенция, объективность, философия хозяйства, микроэкономика, макроэкономика, мирсистемная экономика.

Контрольные вопросы

1) Что такое аксиология?
2) В чем состоит процедура оценивания?
3) Охарактеризуйте жизнь как категорию наук об обществе и культуре.
4) Что такое философская антропология?
5) Что такое экзистенция?
6) Каковы основные механизмы воздействия социальных идей на экономическое развитие?
7) В чем специфика понимания объективности в экономической науке?
8) Что представляет собой философия хозяйства?
9) Что такое микроэкономика и макроэкономика?
10) Что представляет собой мирсистемная экономика?

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену

1. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.
2. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки.
3. Позитивистская традиция в философии науки.
4. Концепция К. Поппера.
5. Концепция И. Лакатоса.
6. Концепция Т. Куна.
7. Концепция П. Фейерабенда.
8. Концепция М. Полани.
9. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки.
10. Наука и искусство.
11. Наука и философия.
12. Наука и обыденное познание.
13. Роль науки в современном образовании и формировании личности.
14. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).
15. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика.
16. Развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах. Западная и восточная средневековая наука.
17. Формирование идеалов математизированного и опытного

знания: оксфордская школа, Р. Бэкон, У. Оккам.

18. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы: Г. Гали- лей, Ф. Бэкон, Р. Декарт.

19. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки.

20. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

21. Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

22. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания.

23. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

24. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения.

25. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта.

26. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория.

27. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развертывание теории как процесс решения задач.

28. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

29. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

30. Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира.

31. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

32. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.

33. Логика и методология науки. Методы научного познания, их классификация.

34. Проблема классификации.

35. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске.

36. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования.

37. Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории.

38. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций.

39. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций.

40. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.

41. Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

42. Главные характеристики современной, постнеклассической науки.

43. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований.

44. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира.

45. Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания.

46. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия.

47. Философия русского космизма и учение В. И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере.

48. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

49. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука.

50. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых XVII в.; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия).

51. Научные школы. Подготовка научных кадров.

52. Историческое развитие способов трансляции научных знаний. Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

53. Наука и экономика. Наука и власть.

54. Проблема секретности и закрытости научных исследований.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену
для направлений
06.06.01 Биология,
35.06.01 Сельскохозяйственные науки,
36.06.01 Ветеринария и зоотехния

55. Предмет философии биологии и его эволюция. Природа биологического познания.
56. Биология в контексте философии и методологии науки XX века. Сущность живого и проблема его происхождения.
57. Принцип развития в биологии. От биологической эволюционной теории к глобальному эволюционизму.
58. Проблема системной организации в биологии.
59. Проблема детерминизма в биологии.
60. Воздействие биологии на формирование новых норм, установок и ориентаций культуры.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену
для направления
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

55. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники.
56. Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание.
57. Ступени рационального обобщения в технике.
58. Дисциплинарная организация технической науки.
59. Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества.
60. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций.

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену
для направления
38.06.01 Экономика

55. Гуманитарное знание как проблема. Проблема истины и рациональности в социально-гуманитарных науках.

56. Объяснение и понимание в социально-гуманитарных науках. Текст как особая реальность и основа методологического и семантического анализа социально-гуманитарного знания.

57. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном познании.

58. Аксиологические проблемы социально-гуманитарного знания. Жизнь как категория наук об обществе и культуре.

59. Социальный порядок и экономическая программа: линии взаимодействия.

60. Макроэкономика и микроэкономика как фундаментальные модели целостности жизнедеятельности человечества.

Рекомендуемая литература

1. Степин, В. С. История и философия науки. – М. : Академический проект, 2014. – 424 с.

2. Степин, В. С. Философия науки: общие проблемы. – М. : Гардарики, 2009. – 384 с.

3. Бельская, Е. Ю. История и философия науки (философия науки) : учебное пособие / Е. Ю. Бельская, Н. П. Волкова, М. А. Иванов ; под ред. Ю. В. Крянева, Л. Е. Моториной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Альфа-М, 2011. – 416 с.

4. Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук / под общ. ред.В. В. Миронова. – М. : Гардарики, 2007. – 640 с.

4. Лешкевич, Т. Г. Философия науки : учебное пособие. – М. : Инфра-М, 2008. – 272 с.

5. Кохановский, В. П. Основы философии науки : учебное пособие для аспирантов / В. П. Кохановский, Т. С. Лешкевич, Т. П. Матяш, Т. Б. Фатхи. – Ростов-на-Дону, 2008.

6. Общие проблемы философии науки : учебное пособие для аспирантов и соискателей ; под общ. редакцией Л. Ф. Гайнулли- ной. – Казань : Познание, 2008. – 100 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rucont.ru/gcollections/10

Оглавление

Предисловие 3
Занятие 1. Наука как предмет философии науки 4
Занятие 2. Историческое изменение представлений о науке 4
Занятие 3. Наука в культуре современной цивилизации 6
Занятие 4. Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции 7
Занятие 5. Структура научного знания 8
Занятие 6. Динамика науки как процесс порождения нового знания....10
Занятие 7. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности....11
Занятие 8. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса....13
Занятие 9. Наука как социальный институт....14
Темы для направлений 06.06.01 Биология, 35.06.01 Сельскохозяйственные науки, 36.06.01 Ветеринария и зоотехния....15
Темы для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве...18
Темы для направления 38.06.01 Экономика....22
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену 24
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направлений 06.06.01 Биология, 35.06.01 Сельскохозяйственные науки, 36.06.01 Ветеринария и зоотехния 27
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве 27
Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену для направления 38.06.01 Экономика 28
Рекомендуемая литература 29

Учебное издание

Филатов Тимур Валентинович

История и философия науки

Методические указания

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 15.01.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,80, печ. л. 1,94.
Тираж 30. Заказ №3.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВПО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru

31



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Н. П. Крючин, В. А. Киров, Д. Н. Котов

Планирование и организация научно-исследовательской и инновационной деятельности

Методические рекомендации

Кинель
РИЦ СГСХА
2015

УДК 001.81(075.8)
ББК 72.4я73
К-85

Крючин, Н. П.
К-85 Планирование и организация научно-исследовательской и инновационной деятельности : методические рекомендации / Н. П. Крючин, В. А. Киров, Д. Н. Котов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – 116 с.

В методических рекомендациях изложены материалы для изучения разделов учебной дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской и инновационной деятельности». Учебное издание предназначено для аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

© Крючин Н. П., Киров В. А., Котов Д. Н., 2015
© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2015

Предисловие

Занятия наукой – специфический род человеческой деятельности, суть которого – систематический процесс исследований, направленный на получение знаний, основанных на проверяемых результатах.

Проблемы повышения квалификации научно-педагогических кадров всегда оставались важнейшими среди проблем развития высшей школы. Защита кандидатской, докторской диссертаций, присвоение ученых званий доцента, а затем профессора – определяющие этапы профессионального роста личности, каждого преподавателя или научного работника вуза, института, академии. На пути прохождения этих этапов возникает бесконечное множество вопросов методического и методологического характера. Для соискателя ученой степени это вопросы написания, подготовки, оформления и представления диссертационной работы к защите в соответствии с критериями Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации (ВАК Минобрнауки России), которая создана в целях обеспечения единой государственной политики в области государственной аттестации научных и научно-педагогических работников.

У начинающих исследователей, аспирантов, соискателей научной степени, приступающих к научной работе, всегда возникает масса вопросов, связанных:

– с начальным этапом осуществления научно-исследовательской деятельности;

– с методикой поиска источников научно-технической информации и процедурами аналитической работы с ними;

– с содержанием, порядком и очередностью этапов научного исследования;

– с методикой написания, правилами оформления, процедурами представления, апробации и защиты научной работы (курсовой, дипломной работы, диссертации).

Всякое научное исследование является относительно сложным процессом во времени и пространстве от творческого замысла до окончательного оформления научного труда. Изучать в научном смысле означает:

– вести поисковые исследования, составляя вариантный прогноз будущего, используя свои способности, возможности, современные

ресурсы, опирающиеся на реальные достижения науки, техники, технологий;

– задействовать не только процессы нахождения, выявления проблем, их описания, классификации, но и процедуры определения путей и методов их решения, оценки эффективности принимаемых направлений развития отрасли;

– быть научно объективным.

Поэтому будущим научным работникам, как начинающим исследователям, необходимо ознакомиться с основами планирования, организации и методологии научных исследований, с целью использования полученных знаний для успешной подготовки и защиты диссертационного исследования.

Методические рекомендации для изучения дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» составлены на основании федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки: 06.06.01 Биологические науки; 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии; 35.06.01 Сельскохозяйственные науки; 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве; 36.06.01 Ветеринария и зоотехния; 38.06.01 Экономика, основных образовательных программ высшего образования и программы-минимума кандидатского экзамена.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование этапов следующих универсальных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП ВО):

– способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

1 НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ): МЕТОДОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Особенности диссертационного исследования

Диссертационное исследование является аналогом или прототипом научного исследования, но при этом дополнительно предполагает по завершении определенного отрезка научного исследования подготовку научного труда – диссертации – в виде рукописи для публичной защиты.

Кандидатская диссертация представляет собой квалификационную работу, содержащую совокупность перспективных и актуальных в плане общетеоретической ориентации и практической значимости результатов и положений. Она служит свидетельством положительного личного опыта автора в применении научных методов и приемов, используемых в области фундаментальных и прикладных наук, в самостоятельном осмыслении практического применения знаний в педагогической и других сферах деятельности.

Определение диссертационного исследования (диссертации) дается в действующих нормативных и распорядительных документов: «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842), «Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» (утв. Приказом Минобрнауки России от 13.01.14 №7), ГОСТ Р 7.0.11-2011 и других.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть *научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.*

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором

диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, в рецензируемых изданиях должно быть:

в области искусствоведения и культурологии, социально-экономических, общественных и гуманитарных наук – не менее 3;

в остальных областях – не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Соискатель ученой степени представляет диссертацию на бумажном носителе на правах рукописи.

Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Диссертация и автореферат представляются в диссертационный совет на русском языке. Защита диссертации проводится на русском языке, при необходимости диссертационным советом обеспечивается синхронный перевод на иной язык.

Диссертация как научное произведение весьма специфична. От других научных произведений ее отличает то, что в системе науки она выполняет квалификационную функцию, т.е. готовится с целью публичной защиты и получения научной степени. В этой связи основная задача автора диссертации – продемонстрировать уровень своей научной квалификации и, прежде всего, умение самостоятельно вести научный поиск и решать конкретные научные задачи.

Диссертация закрепляет полученную информацию в виде текстового и иллюстративного материала, в которых диссертант упорядочи-

вает по собственному усмотрению накопленные научные факты и доказывает научную ценность или практическую значимость тех или иных положений.

Диссертация адекватно отражает как общенаучные, так и специальные методы научного познания, правомерность использования которых всесторонне обосновывается в каждом конкретном случае.

Содержание диссертации характеризуют оригинальность, уникальность и неповторимость приводимых сведений. Основой здесь является принципиально новый материал, включающий описание новых фактов, явлений и закономерностей, или рассмотрение имеющегося материала в совершенно ином аспекте.

Содержание диссертации в наиболее систематизированном виде фиксирует как исходные предпосылки научного исследования, так и весь ход и полученные результаты. Это не просто описание научных фактов, а их всесторонний анализ, рассматриваются типичные ситуации их бытования, обсуждаются имеющиеся альтернативы и причины выбора одной из них.

Диссертация, как любой научный труд, должна исключать субъективный подход к изучаемым научным фактам. Однако она не исключает субъективных моментов, привносимых творческой индивидуальностью диссертанта и связанных с его знаниями и личным опытом, взглядами и пристрастиями, а также общественно-историческими и социально-экономическими условиями подготовки диссертационной работы.

Как правило, диссертация всегда отражает одну концепцию или одну определенную точку зрения, вследствие чего изначально включена в научную полемику. В ее содержании приводятся веские и убедительные аргументы в пользу избранной концепции, всесторонне анализируются и доказательно критикуются противоречащие ей точки зрения. Именно здесь наиболее полно отражается такое свойство научного познания, как критичность по отношению к существующим взглядам и представлениям, что предполагает наличие дискуссионного и полемического материала.

1.2 Методология диссертационного исследования

1.2.1 Выбор темы диссертации

Соискателю полезно знать, что Положение о порядке присуждения ученых степеней не требует утверждения темы диссертации ученым (научно-техническим) советом факультета (университета) или организации. В то же время, согласно положению о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА (СМК 04-67-2015) определено, *что не позднее одного месяца после зачисления на обучение по программе аспирантуры обучающемуся назначается научный руководитель и утверждается тема научно-исследовательской работы. Обучающемуся предоставляется возможность выбора темы научно-исследовательской работы в рамках направленности аспирантуры и основных направлений научно-исследовательской деятельности выпускающей кафедры.*

Кандидатуры научных руководителей и темы научно-исследовательской работы обсуждаются выпускающими кафедрами и выносятся на рассмотрение Ученых советов факультетов, на которых осуществляется обучение аспирантов.

Назначение научных руководителей и утверждение тем научно-исследовательской работы обучающимся осуществляется приказом ректора по представлению Ученых советов факультетов, на которых осуществляется обучение.

Обычно тема кандидатской диссертации определяется научным руководителем, как правило, доктором наук, профессором и связана с научным направлением, которое он развивает.

Успешный выбор темы и научного руководителя гарантируется наличием научной школы в академии, защитившихся кандидатов и докторов наук по данному направлению отрасли науки, стажем работы научного руководителя в данном научном направлении, наличием материально-технической и информационной базы для проведения экспериментальных и теоретических исследований.

Тема диссертационной работы выбирается близкая «по духу» и роду увлечений аспиранта. Желательно, чтобы специальность, по которой защищается диссертация, и специальность полученного высшего образования были из одной отрасли науки (биологической, сельскохозяйственной, технической, экономической, педагогической и т.д.). Если диплом о высшем образовании соискателя степени кан-

дидата наук не соответствует отрасли науки, по которой подготовлена диссертация, то по решению соответствующего диссертационного совета диссертант сдает дополнительный кандидатский экзамен по общенаучной применительно к данной отрасли науки дисциплине.

При выборе темы аспиранту важно учитывать общий стаж в избранной области знаний, предыдущий «задел» (публикации и рукописные работы), опыт выступлений с научными сообщениями и т.п. Целесообразно ставить перед собой задачу сравнительно узкого плана, чтобы можно было ее глубоко проработать.

Помощь в этом могут оказать следующие приемы.

1. Просмотр каталогов защищенных диссертаций.

2. Ознакомление с новейшими результатами исследований в смежных, пограничных областях науки, так как именно здесь можно найти новые и порой неожиданные решения.

3. Пересмотр известных научных решений при помощи новых методик, с новых теоретических позиций, с привлечением новых существенных факторов, выявленных непосредственно диссертантом. Выбор темы диссертации по принципу основательного пересмотра уже известных науке теоретических положений с новых позиций, под новым углом зрения, на более высоком уровне обобщения широко применяется в практике научной работы.

4. Ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодике; беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить вопросы, мало изученные в науке.

Избранная (сформулированная) тема утверждается лишь при условии обеспечения должного научного руководства.

Научный руководитель направляет работу диссертанта, помогает ему оценить возможные варианты решений, но выбор решений – задача самого диссертанта, который несет ответственность за принятые решения, за достоверность полученных результатов и их фактическую точность.

Выбор темы диссертации – первый, а потому самый ответственный этап работы над диссертацией. Она должна быть осознана, а интерес к теме, стремление решить поставленную научную задачу должны сопровождать диссертанта на всех этапах движения к защите

диссертации. Тема диссертационной работы как некоторое ядро диссертации – научная идея достижения цели обычно не меняется на протяжении всего предзащитного периода.

Наименование работы, в отличие от темы, нередко окончательно формулируется в последние месяцы или даже дни перед представлением диссертации в диссертационный совет.

Соискателю, склонному заниматься теоретическими построениями, целесообразно разрабатывать проблемы теоретического плана.

Исследователю, стремящемуся «все потрогать своими руками», лучше заниматься проблемами эмпирического характера: поставить интересный эксперимент, выполнить наблюдение или более точное измерение с помощью современных приборов или новой методики.

При выборе темы полезно учесть, каков будет характер результатов диссертационной работы. Он становится ключевым при подготовке *заключения диссертационного совета*, которое дают его члены сразу после защиты диссертации. Это заключение является своего рода представлением диссертационной работы от имени диссертационного совета для Высшей аттестационной комиссии.

По требованиям положения «О присуждении ученых степеней» характер результатов кандидатской диссертации может быть определен по следующим двум вариантам:

1. В диссертационной работе содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний.

2. В диссертационной работе изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

В зависимости от того, какой вариант больше подходит для результатов работы, следует выбирать методологию ее построения, тему диссертации и формулировку – наименование диссертации.

Исходя из определений характера результатов диссертации, заложенных изначально положением «О присуждении ученых степеней» соискателю необходимо задаться следующими вопросами:

1. В какой отрасли науки будет защищаться диссертация?

2. В работе будет действительно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для выбранной отрасли знаний?

3. Что собой будут представлять научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, которые будут изложены в диссертационной работе?

С выбором отрасли науки у аспиранта проблем обычно не возникает. Труднее бывает разобраться с последними вопросами.

Что будет в будущей диссертации соискателя – решение задачи или разработки? Следует обратить внимание, что в первом пункте нет указания на то, что должно быть новое решение задачи или поставлена новая задача. Предлагается только дать *решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний*.

С понятием «существенное значение» также следует разобраться. Существенное значение способно оказать влияние на окружение этой задачи, т.е. на задачи, решаемые параллельно в данной отрасли знаний, или научную проблему как составляющую научного направления, в границах которого решается научная задача, или в целом на научное направление. Последнее положение по значимости – уже задачи докторской диссертации.

Также обратим внимание, что *новые технические, технологические или иные решения и разработки должны быть, не только изложены, но при этом научно обоснованы.* То есть кандидатская диссертация не требует внедрения этих разработок. При этом не должна за разработками диссертанта потеряться важная прикладная задача, решение которой он обеспечивает своими разработками, чем способствует развитию страны, укреплению экономики или обороноспособности.

Тема диссертации определяет ее наименование. Подходы, которые могут быть использованы при определении наименования диссертации, излагаются ниже.

1.2.2 Выбор наименования диссертации

После того как диссертант остановился на теме диссертационной работы, формулируется рабочее наименование диссертации. Окончательная формулировка наименования может определиться значительно позже. Прежде чем двигаться дальше и приступить к определению наименования диссертации, необходимо сформулировать такие понятия, как «объект исследования» и «предмет исследования» диссертационного труда. Это важно не только для формулирования наименования работы, но и для обеспечения методологической выдержанности диссертации.

Объект исследования диссертации представляет собой знание, порождающее проблемную ситуацию, объединенное в определенном

понятии или системе понятий, и определяется как область научных изысканий диссертационной работы.

Для объекта исследования подбирается индекс универсальной десятичной классификации (УДК). Например: УДК 631.33.022.42.

631 Общие вопросы сельского хозяйства;631.33 Посевные машины и орудия. Посадочные машины и орудия. Машины для внесения удобрений; 631.33.022 Распределительные устройства. Разбрасывающие устройства; 631.33.022.4 Разбрасывающие устройства с подвижными заслонками; 631.33.022.42 со скребками.

Предмет исследования диссертации можно определить как новое научное знание об объекте исследования, получаемое соискателем в результате научных изысканий.

В состав предмета исследования диссертации может войти и инструмент получения этого нового научного знания об объекте исследования, если он обладает существенными признаками новизны.

В первом приближении объект и предмет исследования соотносятся между собой как общее и частное. Предмет исследования, как правило, находится в границах объекта исследования.

Наименование работы должно быть кратким и точно соответствовать ее содержанию – предмету исследования диссертации, то есть той научно-исследовательской работе, которую выполнил диссертант над объектом исследования диссертации. Другими словами, соискатель в наименовании диссертации должен определить предмет исследования через объект исследования, выделяя его отличительные признаки. Наименование работы, как правило, вызывает много замечаний со стороны всех возможных оппонентов.

Нельзя начинать наименование словами: «вопросы», «проблемы», «исследование», «изучение», «научные основы» и т.п. из-за неопределенности конечного результата.

1.2.3 Актуальность и проблема диссертационного исследования

Актуальность темы диссертационного исследования является одним из основных критериев при его экспертизе и означает, что поставленные в диссертации по выбранной теме задачи, требуют скорейшего решения для практики или соответствующей отрасли науки.

Актуальность темы раскрывается как актуальность объекта исследования и предмета исследования диссертации.

Актуальность объекта исследования диссертации не должна вызывать сомнения у специалистов и быть очевидна. Очевидность состоит в том, что специалист действительно осознает наличие проблемы по теме работы в исследуемой области знаний данной отрасли науки. Например: *невозможно на данном уровне развития теории что-то объяснить, или невозможно на существующей экспериментальной базе в отрасли что-то измерить с требуемой точностью, или данные эксперимента не соответствуют пониманию процесса, или очень дорого обходится производство данного продукта, существенно отстает качество при существующей технологии, не используются резервы, существует потребность в автоматизации и т.д.*

При обосновании актуальности, от диссертанта и его научного руководителя требуется целостное представление о развитии конкретной отрасли науки и направлении, представляющем данную отрасль науки. Целостность достигается систематизацией объекта исследования, составлением классификаций, характеризующих направление научного исследования.

Актуализация темы, прежде всего, предполагает ее увязку с важными научными и прикладными задачами. В сжатом изложении показывается, какие задачи стоят перед теорией и практикой научной дисциплины в аспекте выбранной темы исследования при конкретных условиях, что сделано предшественниками (в общем, конспективном изложении) и что предстоит сделать в данном диссертационном исследовании.

На этом этапе исследования темы формулируется противоречие. Противоречие проявляется как несогласованность, несоответствие между какими-либо противоположностями, но обязательно относительно одного объекта исследования. Это выражается, прежде всего, в необходимости научного подхода в изменяющихся условиях к практическим задачам в сложных системах различного рода, решение которых до настоящего момента никем не было получено. На основе выявленного противоречия формулируется проблема диссертационного исследования.

Проблема в научном смысле – это объективно возникающий в ходе развития познания вопрос или комплекс вопросов, решение которых имеет практический или теоретический интерес. Она выступает как осознание, констатация недостаточности достигнутого к данному моменту уровня знаний, что является следствием новых фактов,

связей, законов, обнаружения логических изъянов существующих теорий, либо следствием появления новых запросов практики, которые требуют выхода за пределы уже полученных знаний.

1.2.4 Научная новизна диссертационного исследования

Новизна диссертации и тема органично связаны. При этом должна существовать **гипотеза** новизны исследования, что обеспечивает выход на круг вопросов, приводящих к образованию ядра исследования, обладающего существенными признаками новизны, оригинальности. Иногда это ядро исследования называют изюминкой диссертационной работы.

Научная новизна – главное требование к диссертации. Это значит, что кандидатская диссертация должна *содержать решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний* или *новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.*

Элементы новизны, которые могут быть представлены в диссертационной работе:

– новый объект исследования, т.е. задача, поставленная в диссертации, рассматривается впервые;

– новая постановка известных проблем или задач (например, сняты допущения, приняты новые условия);

– новый метод решения;

– новое применение известного решения или метода;

– новые следствия из известной теории в новых условиях;

– новые результаты эксперимента, их следствия;

– новые или усовершенствованные критерии, показатели и их обоснование;

– разработка оригинальных математических моделей процессов и явлений, полученные с их использованием данные;

– разработка устройств и способов на уровне изобретений и полезных моделей.

При этом следует отождествлять понятия «существенные признаки новизны» и «основные положения, выносимые на защиту».

1.2.5 Полезность результатов диссертационной работы

Важным критерием качества диссертационной работы является критерий полезности диссертационного исследования. Полезность результатов диссертации в обязательном порядке устанавливается и обосновывается.

Ниже представлены часто используемые аргументы при обосновании полезности диссертационных исследований. К ним можно отнести наличие:

– положительных результатов использования разработок диссертации в обществе, производстве, отрасли науки, какой-либо практике;

– положительных эффектов от использования изобретений и полезных моделей;

– практических рекомендаций для построения некоторой системы, сценария по достижению результата;

– рекомендаций, предназначенных для конструкторских и технологических отделов и бюро предприятий отрасли;

– предложений, позволяющих совершенствовать методику исследования, технологию производства, точность измерений;

– знаний, полезных для использования в учебном процессе средней или высшей школы.

1.2.6 Достоверность исследований

По-видимому, не имеет смысла убеждать оппонентов и членов диссертационного совета в актуальности, новизне и полезности результатов диссертационных исследований, если полученные результаты не являются достоверными.

Обоснование научного знания и приведение его в стройную единую систему всегда были важнейшими факторами развития науки.

При обосновании теоретических результатов обязательными являются следующие требования:

– непротиворечивость;

– соответствие эмпирическим данным;

– состоятельность при описании известных явлений;

– способность в предсказании новых явлений.

Следует строго соблюдать один из законов логики – закон достаточного основания: всякая мысль, чтобы стать достоверной, должна быть обоснована другими мыслями, истинность которых доказана или самоочевидна.

Обоснованность результатов диссертационного исследования достигается:

– базированием на строго доказанных и корректно используемых выводах фундаментальных и прикладных наук, положения которых нашли применение в работе;

– проверкой теоретических положений и новых решений, идей, экспериментальными исследованиями;

– метрологическим обеспечением экспериментальных исследований;

– комплексным использованием известных, проверенных практикой теоретических и эмпирических методов исследования;

– разработанными автором теоретическими положениями для данной конкретной задачи;

– согласованием новых положений с уже известными теоретическими положениями науки;

– согласованием новых положений теории с практикой и экспериментальными данными автора и других авторов;

– устранением противоречий между теоретическими положениями, развитыми автором, и известными законами эволюции науки, техники, знания; обоснованием результатов с помощью известных процедур проектирования, методов поиска решений, а также физического и математического моделирования;

– сопоставлением результатов эксперимента и испытаний, проведенных соискателем, с известными экспериментальными данными других исследователей по тем же проблемам;

– публикациями основных результатов работы в рецензируемых центральных изданиях;

– обсуждением результатов диссертации на конференциях и симпозиумах, получением рецензий от ведущих специалистов по вопросам работы;

– использованием результатов в практике с оценкой результатов.

Необходимая полнота решения проблемы о достоверности достигается с помощью экспериментальной проверки теоретических положений диссертации, а также согласованностью собственных экспериментальных данных с экспериментальными данными других исследователей.

Достаточность решения заключается в согласованности полученных соискателем экспериментальных данных с известными теорети-

ческими положениями других авторов и с обоснованными и согласованными теоретическими решениями, полученными лично соискателем.

1.2.7 Информационный поиск по теме диссертации

Анализ состояния теории и практики по вопросам исследования работы является начальным и направляющим этапом любой диссертации на соискание ученой степени после выбора ее темы.

Наметив конкретную тему, соискатель должен узнать, в какой мере она освещена ранее проведенными исследованиями, защищенными в прошлом диссертациями. Для этого необходимо поинтересоваться, что по этой теме сделано за последние минимум десять или даже более лет. Это просмотр авторефератов, беглое ознакомление с книгами и статьями, научными отчетами по данным отечественной и зарубежной литературы.

Этап требует от соискателя значительных усилий по обработке всей доступной информации по вопросам диссертации. При этом выполняется конструктивная критика известных решений. Указываются причины, вследствие которых ранее полученные результаты не удовлетворяют новым потребностям практики. Почему в новых условиях требуются дополнительные исследования.

С позиции понимания диссертации как квалификационной работы **научную информацию**, на базе которой строятся основные положения диссертации, можно в первом приближении разделить следующим образом:

– опубликованная, известная научной общественности;

– неопубликованная, подготовленная различными лицами;

– лично полученная соискателем, впервые вовлекаемая в научный оборот.

Можно выделить следующие функции, выполняемые известной информацией:

– общее и детальное знакомство с темой исследования;

– классификация существующих позиций по проблеме исследования, сравнительный анализ точек зрения;

– выявление признаков новизны темы исследования, определение целей и задач собственной диссертационной работы;

– обращение к другим трудам как средству дополнительной аргументации или освобождения от необходимости разработки отдельных

аспектов темы; ссылки на авторитеты играют заметную роль в диссертационных работах.

На базе использования известной литературы соискатель должен сформулировать основные позиции теории исследуемого вопроса.

С позиции построенной теории критически проанализировать существующие теоретические взгляды на проблему, показать преимущества своей платформы со стороны объяснительной, прикладной и прогностической функций теории.

При сборе материала следует ориентироваться на то, что диссертация – квалификационная работа и, следовательно, основным ее содержанием должны быть новые научные факты, связи, гипотезы.

Конечно, в диссертации невозможно обойтись без известного материала, но он должен быть сведен к минимуму, играя роль исходных методологических принципов либо логических связок в тексте, либо материала, подвергаемого критическому анализу с позиции выдвигаемых соискателем идей или приводимого для сравнительных оценок.

Сбор материалов, как в целом и всё исследование, призваны работать на новизну диссертационной работы.

Монолит будущей диссертации рассекается на части в соответствии с проблемами, по которым идет сбор материала: анализ, теория, эксперимент, практика. При этом соискатель может использовать систему папок или картотек по каждой проблеме и в рамках этих проблем отбор материала осуществляется с позиций потребности для формирования оригинальности и новизны работы.

Следующий принцип отбора материала вытекает из понимания диссертации как синтеза теоретической и прикладной частей. Теория должна иметь продолжение в практике, а практика – теоретическое обоснование.

И, наконец, один из первостепенных принципов отбора материала – принцип достоверности.

Освещение состояния вопроса исследований заканчивается краткими выводами. Перечисляется круг проблемных вопросов и задач, которые необходимо исследовать в диссертационной работе.

Основные источники информации:

– диссертации и авторефераты диссертаций по теме исследования;

– периодические издания (журналы и научные сборники статей);

– отчеты о научно-исследовательской работе;

– патенты и авторские свидетельства;

– информационные издания (аналитические обзоры, выставочные проспекты) и книги (учебники, учебные пособия, монографии, брошюры);

– нормативные документы (стандарты, нормативные условия и акты, инструкции);

– словари и справочники;

– переводы научной литературы;

– оригиналы иностранной научной литературы;

– сеть Интернет.

Большую помощь в научной работе оказывает сеть Интернет. Из сети Интернет можно с минимальными затратами труда и в кратчайший срок получить информацию по интересующей теме, приобретение которой по традиционным каналам заняло бы несколько недель. Интернет – это простой и сравнительно недорогой способ связи с отечественными и зарубежными коллегами. Интернет компенсирует информационную нехватку, обусловленную географическим положением места жительства, дороговизной поездок в столичные библиотеки, дефицитом специальной литературы по интересующему предмету, состоянием Вашего здоровья. Кроме того, в Интернет можно найти и такую информацию, которая никогда не публиковалась в книгах и периодике, и такую, которая настолько свежа, что ее просто не успели перевести на русский язык.

Сегодня практически все научные организации имеют свои Web-сайты. Они очень разные по структуре, наполненности информацией и ее содержанию. При поиске требуемой информации могут быть использованы различные поисковые системы, которые постоянно совершенствуются.

1.2.8 Постановка цели и задач исследования диссертации

Постановку задач диссертационного исследования можно представить в виде следующих этапов.

Выявление потребности в решении конкретной научной задачи. При различной степени остроты возникает потребность изменения существующей ситуации. Это могут быть знания на уровне локальной теории, например, при необходимости объяснения эмпирического факта или предсказания результата воздействия; технического противоречия, когда известные технологии не позволяют достичь желаемого эффекта

Установление потребности в проведении научного исследования. Проведение научных исследований не требуется, если их ожидаемый результат известен и общедоступен. Для того чтобы научные факты, полученные вами, стали известны всем вашим коллегам по отрасли научного знания, их следует публиковать в центральных научных изданиях, переводящихся на иностранные языки.

Определение и ранжирование целей научного исследования. Потребность в решении научной задачи органично воплощается в цели научного исследования. ***Цель – продукт потребности.*** Четко сформулированная потребность во многом определяет цель. Главной целью, определяющей научную деятельность, является получение нового научного знания о реальности из конкретной отрасли науки. Продукт инженерной деятельности – проект, технология, изобретение, которые больше связаны с наукой, однако и они интересуют общество в большей степени с точки зрения практического результата, а не по количеству и качеству полученных знаний. Новое знание – вот основная цель научного диссертационного исследования, представляемого для защиты.

Систематизация предметной области диссертации. Системность – один из существенных признаков научности. Научная систематизация знания обладает целым рядом важных особенностей: стремление к полноте, ясное представление об основах систематизации и их непротиворечивости. Огромная область научных знаний расчленена на отдельные дисциплины. Системность реализуется через умение классифицировать предмет и объект исследования. Классификация не только сделает исследование системным, но и точно определит ту научную нишу, разработкой которой занимается диссертант.

Удачными можно признать классификации, обладающие свойствами системы, что позволяет назвать их системами-классификациями. Признаки системы-классификации проявляются, прежде всего, в том, что у такой классификации появляются новые интегративные свойства, позволяющие предсказывать или изобретать новые элементы системы, которые ранее были неизвестны, и нахождение их – лишь дело времени

Желательно выполнение следующих требований, предъявляемых к классификации. Классификация считается удовлетворительной, если делит предметную область по трем-шести существенным признакам. Оригинальность при этом достигается, если автору удается

сделать классификацию обозримой и наглядной при прочих ее достоинствах, которые сочетаются с возможно более полным охватом систематизируемой предметной области.

Определение условий и ограничений. Эта процедура позволяет оценить возможности и реальность решения научной задачи. Ограничения могут быть во времени, материальные, информационные, энергетические. Опускаясь на уровень ниже, до более глубокого содержания выбранного научного поиска, можно выявить особенности, которые будут отличать от других сформулированные лично диссертантом концепцию, методологию, структуру, технологию, конструкцию и т.д.

Определение задач научного исследования. На данном этапе дается формулировка задач научного исследования, которые представляют собой цели исследования при некоторых исходных данных, ограничениях и условиях в пространстве и времени, в материальных средствах, энергии и информации.

В работе, как правило, формулируется несколько задач, что связано с различными аспектами общей проблемы: необходимостью развития теоретических положений предмета исследования, проведением испытаний, разработкой новых методов, разработкой рекомендаций по использованию новых знаний и др.

1.2.9 Методические формы диссертации

В диссертационной работе может быть обобщение накопленного научного материала в виде описания новых явлений в природе и обществе, социальных и технических процессов, статистических или эмпирических данных.

В диссертации может быть показана возможность успешного использования методов и методик, способов, инструментов исследования одной отрасли науки в другой, позволивших получить новые интересные результаты.

Диссертация может быть посвящена более детальной проработке известного явления или процесса с использованием всего арсенала научных методов исследования и получением интересных научных результатов.

Выгодно отличается кандидатская диссертация, в основе которой лежит запатентованное изобретение способа действия или техниче-

ского устройства, или комплекса устройств и способов, объединенных общим замыслом. Это обеспечивает научную новизну работе и наличие ее практической полезности.

Оригинальность кандидатской диссертационной работы может выражаться в углубленном эмпирическом исследовании явлений или процессов, встречающихся на практике, на базе которых соискатель способен сделать интересные научные и практические выводы, дать конкретные рекомендации.

В кандидатской диссертации могут быть предложены новые методики расчета различных систем или протекания физических или социальных процессов, основанные на использовании не применявшихся ранее математических и вычислительных методов, позволяющих упростить решение либо снять некоторые допущения. Последнее, как правило, приводит к новым результатам, новому видению картины явления, новым решениям.

Построение теоретических положений диссертации.

Важнейшая методологическая позиция – построение теории исследования. Диссертация может не содержать в некоторых случаях экспериментальных исследований автора, но без элементарной теории вопроса соискателю трудно доказать диссертабельность своего труда.

В теоретических изысканиях перед соискателем стоит задача разработать законченную концепцию, право на существование которой следует доказать путем ее сопоставления с другими точками зрения, а также обращением к практике. В прикладных работах соискатели ограничиваются системным изложением принципов, теоретических тезисов, которыми они намерены руководствоваться в собственном исследовании. Эта совокупность постулатов обычно является итогом изучения обширной литературы и ее обобщения.

Единство теории и практики – признак истинно научного исследования. Это достигается при построении теории (описание процессов и явлений, их объяснение, прогнозирование и выдача рекомендаций) с ориентацией ее на практику, при соблюдении необходимых требований системности, типичности и репрезентативности, а в необходимых случаях – пересмотром концепций в связи с новыми фактами и явлениями в практике.

Формулирование научных выводов.

К данному вопросу следует относиться как к формированию своеобразной системы концентрированного изложения полученного

научного знания. Схема представления выводов может быть следующей. В первых пунктах перечисляются результаты, представленные в данном разделе (главе) диссертации; этим очерчивается рассматриваемый предмет научного исследования. Затем один или несколько пунктов могут более глубоко раскрывать новое научное знание, давать уточнение, определяющее его уникальность и отличие от известных положений. Наконец, в выводах может подтверждаться достоверность и обоснованность научных положений, полезность их практического использования. Между пунктами выводов должна просматриваться связь, последовательность, иерархия в степени важности. Своеобразным критерием качества выводов, выполненных к главе или к диссертации в целом, может быть степень понимания диссертационной работы специалистом, прочитавшем выводы, без подробного ознакомления с фрагментом работы, по которому сделаны выводы.

Следует различать выводы, изложенные в заключение диссертации, от выводов и рекомендаций, сделанных к каждой главе. Если первые в большей степени обобщают результаты диссертационной работы, то последние должны быть более конкретными, раскрывать сущность нового научного знания с указанием деталей, особенностей и новизны конкретных результатов исследования.

Научные выводы, характеризующие новое научное знание, могут начинаться словами: «Расчет показал, что … при условиях …возникает … явление, которое объясняется…»; или «Экспериментально установлено, что … влияние…, ослабевающее при…»; или «Выявлен эффект воздействия…, состоящий в том, что при … наблюдается…»; или «Сравнение результатов эксперимента и расчетных исследований позволяет сказать, что … в диапазоне от…»; или «Различие результатов расчета и эксперимента на участке изменения … от … и до … объясняется…» и др.

Одним словом, диссертант должен в научных выводах сделать научное обобщение исследований, показать уникальность собственных изысканий и представить на суд научной общественности новое научное знание, полученное в диссертации. Пункты выводов, обобщающие результаты работы, вполне уместны в разделе диссертационного труда, посвященного анализу основных результатов, что обычно выполняется в заключение к диссертации.

1.2.10 Основные понятия и определения

Язык науки весьма специфичен. В нем много понятий и терминов, имеющих хождение в научной деятельности. От степени владения понятийным аппаратом науки зависит, насколько точно, грамотно и понятно исследователь может выразить свою мысль, объяснить тот или иной факт, оказать должное воздействие на читателя своей научной работы.

Основу языка науки составляют слова и словосочетания терминологического характера, некоторые из которых с пояснениями приводятся ниже.

Абдукция – способ рассуждения от имеющихся данных к гипотезе, которая объясняет или оценивает их лучше, чем альтернативные гипотезы. Впервые стал разрабатываться и применяться Ч.С. Пирсом для построения объяснительных гипотез в науке.

Абстракция (от лат. abstractio – отвлечение) – мысленный процесс отвлечения некоторых свойств и отношений предметов от других, которые рассматриваются в данном исследовании как несущественные и второстепенные. Результатом абстракции является образование абстрактных объектов.

Автореферат диссертации – научное издание в виде брошюры, содержащее составленный автором реферат проведенного исследования, представляемого на соискание ученой степени.

Аксиоматический метод – способ построения и анализа научной теории, при котором выделяют некоторые исходные ее понятия и основные утверждения, из которых, во–первых, путем правил определения образуют производные понятия, во–вторых, посредством логической дедукции выводят другие утверждения теории. Система аксиом должна удовлетворять важнейшему требованию и непротиворечивости аксиом, менее существенным являются требования их независимости и полноты.

Актуальность темы – степень ее важности в данный момент времени и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса).

Алгоритм (от Algorithmi – от латинизированной формы имени среднеазиатского ученого Аль–Хорезьми) – конечная совокупность точных предписаний или правил, посредством которых можно решать однотипные или массовые задачи и проблемы.

Простейшими знакомыми алгоритмами являются арифметические действия с числами. В принципе любые проблемы массового характера, допускающие описание действий с помощью точных предписаний, допускают алгоритмическое решение. На этом основывается возможность компьютеризации целого ряда процессов и процедур в производстве, на транспорте, в экономике и в других отраслях народного хозяйства.

Аналогия (от греч. analogia – сходство, соответствие) – недемонстративное умозаключение, рассуждение, в котором из сходства двух объектов по некоторым признакам делается вывод о сходстве и по другим признакам.

Апостериори и априори (от лат. a posteriori – из последующего и a priori – из предшествующего) – философские категории для обозначения знания, полученного из опыта (апостериори), и знания, предшествующего опыту (априори). Такое разграничение на самом деле является относительным, поскольку любое знание так или иначе связано с опытом и практикой. Поэтому априорным в науке называют знание, которое основано на предшествующем опыте и поэтому не нуждается в дальнейшей проверке.

Аргументация (от лат. argumentation – приведение аргумен- тов) – рациональный способ убеждения, опирающийся на тщательное обоснование и оценку доводов в защиту определенного тезиса. Самым сильным способом убеждения служит доказательство, которое является дедуктивным выводом их истинных аргументов. В большинстве случаев аргументами выступают правдоподобные суждения.

Аспект – угол зрения, под которым рассматривается объект (предмет) исследования.

Верификация (от лат. verificatio – подтверждение, доказательство) – процесс установления истинности научных утверждений путем их эмпирической проверки. Служит важнейшим критерием научности выдвигаемых гипотез и теорий, но не все утверждения могут быть проверены таким путем непосредственно.

Существуют также косвенные способы верификации посредством выведения логических следствий из непроверяемых утверждений и соотношения их с данными опыта. Некоторые принципы и гипотезы, например, в математике и философии, не верифицируемы даже таким косвенным способом.

Вероятность – понятие, обозначающее степень возможности появления случайного массового события при фиксированных условиях испытания. Такая интерпретация называется частотной или статистической вероятностью, поскольку она основывается на понятии относительной частоты, результаты которой определяются путем статистических исследований.

Логическая интерпретация вероятности характеризует отношение между посылками гипотезы и ее заключением. Это отношение определяется как семантическая степень подтверждения гипотезы ее данными. Поскольку такой же характер имеет отношение между посылками и заключением индукции, то логическую вероятность называют также индуктивной.

Герменевтика (от греч. hermeneuo – истолковываю, объясняю) – понятие исторически возникло в древнегреческой филологии как искусство истолкования, перевода литературных текстов, основанное на изучении грамматики языка, исторических и других данных, способствующих раскрытию смысла текстов. Впоследствии такие приемы и способы были использованы для интерпретации религиозных текстов в экзегетике и определения подлинности юридических документов.

Гипотеза – научное предположение, выдвигаемое для объяснения каких–либо явлений.

Гипотетико-дедуктивный метод – способ рассуждения, основанный на дедукции следствий из гипотез, получивший широкое распространение при систематизации результатов исследования в естествознании и эмпирических науках в целом.

Дедукция – вид умозаключения от общего к частному, когда из массы частных случаев делается обобщенный вывод обо всей совокупности таких случаев.

Диссертация – вид научного произведения, выполненного в форме рукописи, научного доклада, опубликованной монографии или учебника. Служит в качестве квалификационной работы, призванной показать научно–исследовательский уровень исследования, представленного на соискание ученой степени.

Идеализация – мысленный процесс создания идеальных объектов посредством изменения свойств реальных предметов в процессе предельного перехода. Так, например, возникают понятия идеального газа, абсолютно твердого тела, несжимаемой жидкости, материальной точки, общества, рынка и т.п.

Идея – определяющее положение в системе взглядов, теорий, мировоззрений и т.п.

Индукция (от лат. inductio – наведение) – вид умозаключения от частных фактов, положений к общим выводам. Такое заключение всегда будет иметь не достоверный, а лишь вероятностный или правдоподобный характер. Поэтому в современной логике ее рассматривают как правдоподобное заключение, полученное путем установления степени его подтверждения релевантными посылками.

Интерпретация (от. лат. interpretatio – истолкование, разъяснение) – раскрытие смысла явления, текста, знаковой структуры, рисунка, графика, способствующее их пониманию.

Интуиция – (от лат. intuitio – пристальное всматривание, созерцание) – способность непосредственного постижения истины без обращения к развернутому логическому рассуждению. Психологически характеризуется как внутреннее «озарение». В логике и методо-логии рассматривается как догадка, нуждающаяся в проверке.

Информация:

– обзорная – вторичная информация, содержащаяся в обзорах вторичных документов;

– релевантная – информация, заключенная в описании прототипа научной задачи;

– реферативная – вторичная информация, содержащаяся в первичных научных документах;

– сигнальная – вторичная информация различной степени свертывания, выполняющая функцию предварительного оповещения;

– справочная – вторичная информация, представляющая собой систематизированные краткие сведения в какой–либо конкретной области знаний;

– первичная информация – информация, собранная впервые для какой-либо определенной заранее цели исследования, данные, собранные впервые на основе фиксированных наблюдений, экспериментов, опросов.

Иррациональный (от лат. irrationalis – неразумный, бессознательный) – понятие или суждение, находящееся за пределами разума, логики и потому противоположное разумному, целесообразному и обоснованному фактами и логикой.

Исследовательская специальность (часто именуемая как направление исследования) – устойчиво сформировавшаяся сфера

исследований, включающая определенное количество исследовательских проблем из одной научной дисциплины, включая область ее применения.

Исследовательское задание – элементарно организованный комплекс исследовательских действий, сроки исполнения которого устанавливаются с достаточной степенью точности. Исследовательское задание имеет значение только в границах определенной исследовательской темы.

Историография – научная дисциплина, изучающая историю исторической науки.

Категория – форма логического мышления, в которой раскрываются внутренние существенные стороны и отношения исследуемых предметов.

Ключевое слово – слово или словосочетание, наиболее полно и специфично характеризующее содержание научного документа или его части.

Концепция – система взглядов на что-либо, основная мысль, когда определяются цели, задачи исследования и указываются пути его ведения.

Конъюнктура – создавшееся положение в какой-либо области общественной жизни.

Конъюнкция (от лат. conjunctio – союз, связь) – логическая операция образования сложного высказывания из двух или нескольких простых с помощью связки, которой соответствует в речи союз «и». Она считается истинной, если все конъюнктивные члены истинны.

Краткое сообщение – научный документ, содержащий сжатое изложение результатов (иногда промежуточных, предварительных), полученных в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы.

Метод (от греч. methodos – способ исследования, обучения, действия) – совокупность приемов, операций и способов теоретического познания и практического преобразования действительности, достижения определенных результатов.

Их классификация может проводиться по разным основаниям, например, по областям применения: физические, химические, биологические, математические, социологические, экономические и т.п.; по охвату явлений: общие и частные; по полученным результатам: до-

стоверные и вероятностные; по структуре: алгоритмические, эвристические и т.д. В основе любых научных методов лежат определенные принципы, теории и законы.

Метод исследования – способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием, инструментом получения научных фактов.

Методология научного познания – учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности.

Науковедение – изучает закономерности функционирования и развития науки, структуру и динамику научной деятельности, взаимодействие науки с другими сферами материальной и духовной жизни общества.

Наукометрия – область науковедения, занимающаяся статистическими исследованиями структуры и динамики научной информации.

Научная тема – задача научного характера, требующая проведения научного исследования. Является основным планово-отчетным показателем научно-исследовательской работы.

Научная теория – система абстрактных понятий и утверждений, которая представляет собой не непосредственное, а идеализированное отображение действительности.

Научно-техническое направление научно-исследовательской работы – самостоятельная техническая задача, обеспечивающая в дальнейшем решение проблемы.

Научный доклад – научный документ, содержащий изложение научно–исследовательской или опытно–конструкторской работы, опубликованный в печати или прочитанный в аудитории.

Научный отчет – научный документ, содержащий подробное описание методики, хода исследования (научной разработки), результаты, а также выводы, полученные в итоге научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы.

Назначением этого документа является исчерпывающее освещение выполненной исследовательской работы по ее завершении или за определенный промежуток времени.

Научный факт – событие или явление, которое является основанием для заключения или подтверждения. Основной элемент, составляющий основу научного знания.

Обзор – научный документ, содержащий систематизированные научные данные по какой-либо теме, полученные в итоге анализа первоисточников. Знакомит с современным состоянием научной проблемы и перспективами ее развития.

Обобщение (от лат. generalisatio – обобщаю) – процесс мысленного перехода от единичного и частного к общему. Наиболее знакомым примером является индуктивное обобщение свойств, отношений и других характеристик предметов и явлений. На этой основе образуются общие понятия и суждения.

Объект исследования – процесс, операция или явление, порождающие проблемную ситуацию и избранные для специального изучения.

Объяснение – важнейшая функция науки, заключающаяся в подведении фактов о предметах, событиях и явлениях под некоторые общие утверждения (законы, теории, принципы).

Определение (дефиниция) – один из самых надежных способов, предохраняющих от недоразумений в общении, споре, диспуте и исследовании. Целью определения является уточнение содержания используемых понятий.

Парадигма – (от греч. – paradeigma – пример, образец) – основополагающая теория вместе со способами ее использования, принятия научным сообществом в той или иной отрасли науки в определенный период ее развития.

Парадокс – в узком и строгом смысле это два противоположных утверждения, для обоснования каждого из которых существуют убедительные аргументы.

В научном познании возникновение парадоксов свидетельствует о существовании определенных границ для применения существующих теоретических и логико-методологических понятий и принципов исследования. В широком смысле парадоксальными считаются мнения или суждения, резко противоречащие традиционным, устоявшимся мнениям и представлениям.

Подтверждение – критерий, посредством которого характеризуется соответствие гипотезы, закона или теории наблюдаемым фактам или экспериментальным результатам.

Понимание – важнейшая функция научного познания, состоящая в раскрытии смысла человеческих действий, поведения.

Понятие – это мысль, в которой отражаются отличительные свойства предметов и отношения между ними.

Постановка вопроса (проблемы) – при логическом методе исследования включает в себя, во-первых, определение фактов, вызывающих необходимость анализа и обобщений, а во-вторых, выявление вопросов и проблем, которые в настоящее время не разрешены наукой.

Всякое исследование связано с определением фактов, которые не объяснены наукой, не систематизированы, выпадают из ее поля зрения. Обобщение их составляет содержание постановки вопроса (проблемы). От факта к проблеме – такова логика постановки вопроса.

Предмет исследования – все то, что находится в границах объекта исследования в определенном аспекте рассмотрения.

Принцип – основное, исходное положение какой–либо теории, учения, науки.

Проблема (от греч. problema – трудность, преграда) – противоречие в познании, характеризующееся несоответствием между новыми появившимися фактами, данными и старыми способами их объяснения; крупное обобщение множества сформулированных научных вопросов, которые охватывают область будущих исследований. В настоящее время различают следующие виды проблем:

исследовательская – это комплекс родственных тем исследования в границах одной научной дисциплины и в одной области применения;

комплексная научная – это взаимосвязь научно-исследовательских тем из различных областей науки, направленных на решение важнейших народнохозяйственных задач;

научная – это совокупность тем, охватывающих всю научно-исследовательскую работу или ее часть, предполагает решение конкретной теоретической или опытной задачи, направленной на обеспечение дальнейшего научного или технического прогресса в данной отрасли.

Суждение – это мысль, с помощью которой что–либо утверждается или отрицается.

Теория – учение, система идей или принципов. Совокупность обобщенных положений, образующих науку или ее раздел. Она выступает как форма синтетического знания, в границах которой отдельные понятия, гипотезы и законы теряют прежнюю самостоятельную автономность и становятся элементами целостной системы.

Умозаключение – мыслительная операция, посредством которой из некоторого количества заданных суждений выводится иное суждение, определенным образом связанное с исходным.

Факт (от лат. factum – сделанное, совершившееся) – в методологии науки это предложения, фиксирующие эмпирическое знание о событиях и явлениях реального мира. Такое знание всегда связано с теоретическим, и поэтому не существует ни чисто актуального знания, ни нейтрального языка наблюдений.

Фактографический документ – научный документ, содержащий текстовую, цифровую, иллюстрированную и другую информацию, отражающую состояние предмета исследования или собранную в результате научно-исследовательской работы.

Фальсификация (от лат. falsus – ложный и facio – делаю) процедура, устанавливающая ложность гипотезы или теории в ходе эмпирической их проверки. Служит важнейшим критерием научности гипотез в методологии К. Поппера.

Формула изобретения – это описание изобретения, составленного по утвержденной форме, содержащее краткое изложение его сущности.

Формула открытия – это описание открытия, составленное по утвержденной форме и содержащее исчерпывающее изложение его сущности.

Экспликация – (от лат. explicatio – разъяснение) – уточнение понятий и суждений научного языка с помощью средств символической или математической логики.

Экстраполяция (от лат. extra – сверх и pojito – выправляю, изменяю) – процедура перенесения и распространения свойств, отношений или закономерностей с одной предметной области в другую.

1.2.11 Общие требования, возможная структура кандидатской диссертации и функции ее элементов

В Положении о присуждения ученых степеней приведены следующие признаки, определяющие диссертационную работу (п. 10): «Диссертация должна быть написана автором самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором

диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями».

Основные научные результаты диссертации (п.11) должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

В диссертации (п. 14) соискатель ученой степени обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Диссертация и автореферат представляются в диссертационный совет на русском языке. Защита диссертации проводится на русском языке, при необходимости диссертационным советом обеспечивается синхронный перевод на иной язык.

Диссертация оформляется в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Основанием для отказа в приеме диссертации к защите является:

– использование в диссертации заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования, результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов;

– представление соискателем ученой степени недостоверных сведений об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

Возможная структура кандидатской диссертации и функции ее элементов.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, как правило, содержит: титульный лист; оглавление; основные обозначения и сокращения; введение; основной текст, содержащий 3–5 глав с краткими и четкими выводами к каждой главе; заключение по работе в целом; библиографический список из 100–170 наименований и, при необходимости, приложение.

Общий объем диссертации Положением не оговаривается.

Во введении (7–10 страниц) соискатель кратко определяет объект исследования и предмет исследования, формулирует противоречие между известным и неизвестным знанием. Из противоречия формирует проблему и ее актуальность, состояние в настоящее время, существующие трудности в разрешении проблемы, излагает суть поставленной научной задачи или новых разработок, цель собственного исследования, направления и методы решения, содержание работы по главам, благодарности научным руководителям, консультантам, коллегам за помощь в работе. Введение представляет собой краткую аннотацию и содержит освещение степени разработанности данной проблемы, изложение того нового, что вносится автором в предмет исследования, основных положений, которые автор выносит на защиту. Здесь приводятся не конкретные результаты, а новые идеи и взгляды, предложения способов их реализации. Таким образом, во введении дается обоснование актуальности темы диссертации, изложение целевой установки, определяются задачи, дается общее представление о работе.

Следует отметить, что введение необходимо внимательно и аккуратно переписывать неоднократно на различных этапах выполнения работы, так как каждый пользователь диссертации читает введение первым из всех разделов диссертации и по нему составляет первое, трудноизменяемое представление о работе и диссертанте в целом.

Первая глава должна содержать обстоятельный обзор известных исследований, патентный анализ и материалы, более подробно повествующие о том, что необходимо выполнить для решения поставленных задач и как это сделать наиболее рационально. В обзоре известных исследований дается очерк основных этапов и переломных моментов в развитии научной мысли по решаемой задаче. Проведенная диссертантом систематизация известных исследований позволит укрепить общее впечатление целостности работы. Кратко, критически осветив работы предшественников, диссертант должен назвать те вопросы, которые остались нерешенными и, таким образом, определить свое место в решении проблемы, поставить и сформулировать задачи диссертационного исследования. Первая глава кандидатской диссертации обычно имеет объем 20–25 страниц.

Вторая глава может быть посвящена изложению теоретического обоснования решения задачи с изложением методики ее решения в постановке, выполненной аспирантом. Функция главы – дать теорию

вопроса в общем с модификацией, приближающей ее к задачам исследования. В кандидатских диссертациях редко предлагаются новые теоретические принципы решения задачи. При существующем математическом аппарате в большинстве случаев удается найти необходимую теоретическую платформу, но в исходном положении она представляет собой только заготовку для последующей доводки. Доводка состоит обычно в установлении обоснованных коэффициентов согласования, введением новых членов в уравнения математической модели или дополнительных уравнений, отражающих физику анализируемого процесса, новых обнаруженных факторов, особенностей протекания явления. Следует соблюдать корректность в использовании коэффициентов согласования. В простейшем случае – это эмпирические коэффициенты, согласующие результаты теории и эксперимента. Однако можно пойти дальше и найти теоретическое обоснование самим коэффициентам согласования: возможно, они являются не статическими, а динамическими и, в свою очередь, зависят от каких-то параметров. Методологическая ошибка – использовать коэффициенты согласования как средство подгонки результатов эксперимента и теории. Особую удовлетворенность доставляют теории, базирующиеся на известных положениях, но с меньшим числом допущений. Идеальной является теория без допущений. К ней приближаются теории, основанные на численном решении задачи с использованием современных вычислительных средств. Но следует помнить, что численное решение – это всегда частное решение. В то же время, аналитическое решение позволяет рассмотреть семейство решений, провести более качественный анализ процесса. Не следует думать, что какой-либо способ решения задачи имеет преимущество перед другими: любое теоретическое обобщение, способное объяснить и дать прогноз развития процесса, имеет право на существование.

Объем второй главы 25–40 страниц.

Третья глава, как правило, содержит экспериментальное обоснование решения задачи, описание методов экспериментальных исследований, оценку точности, анализ сходимости опытных и теоретических результатов. Функция экспериментальной главы – конкретизировать обобщенное теоретическое решение задачи. Предоставить опытные коэффициенты, дать экспериментальные данные, проверяющие теорию. Здесь же можно дать описание новых устройств и опыт проверки их работоспособности, дать описание новых методов или новой технологии проведения экспериментальных исследований.

Объем третьей главы 25–30 страниц.

Четвертая глава содержит конкретные решения со всеми краевыми условиями, расчет конкретного устройства, графики, зависимости, вторичные модели, оценка сходимости теоретических положений с экспериментальными данными для конкретной модели и т.д. Обсуждению и оценке результатов диссертационной работы можно посвятить отдельный параграф. Оценка результатов работы должна быть качественной и количественной. Сравнение с известными решениями следует проводить по всем возможным аспектам. Следует указать на возможность обобщений, дальнейшее развитие методов и идей, использования результатов диссертации в смежных областях, но с соблюдением необходимой корректности.

Объем главы 25–30 страниц.

В заключении подводятся итоги работы. Формулируются основные выводы по результатам исследований. Приводятся сведения об апробации, полноте опубликования в научной печати основного содержания диссертации, ее результатов, выводов. Приводятся сведения о защищенности технических решений авторскими свидетельствами (патентами). Указываются предприятия, где внедрены результаты диссертационной работы и где еще они могут быть использованы. Этот раздел занимает до восьми страниц текста. Можно построить заключение к диссертации по схеме выполнения общей характеристики работы, приводимой в автореферате, что позволит усилить единство диссертации и автореферата и несколько сократить сроки оформления работы.

В приложении помещаются материалы дополнительного, справочного характера, на которые автор не претендует как на свой личный вклад в науку. Это могут быть таблицы, графики, программы и результаты решения задач на ЭВМ, выводы формул и т.п., но не машинописный текст, вынесенный с целью сокращения объема диссертации.

1.3 Планирование и организация научных исследований

1.3.1 Общие положения

Диссертационная работа – первое научное исследование, выполняемое аспирантом на протяжении трех лет. В течение этого времени осваивается материал по утвержденным образовательным программам, сдаются экзамены, представляется научный доклад об основных

результатах подготовленной научно-квалификационной работы и проводится работа по подготовке непосредственно диссертации.

Выполнить этот перечень работ, которые часто проводятся одновременно, возможно только рационально его планируя. С этой целью каждый аспирант составляет «Индивидуальный план работы» на каждый год.

Четко разделить план выполнения диссертационной работы по календарным годам практически невозможно, так как разные этапы ее выполнения неравноценны по продолжительности.

По логике работы над диссертацией, возможно, рассматривать ряд этапов:

– подготовительный;

– основной, выполнение исследования;

– обработка результатов исследования и написание разделов диссертации;

– государственная итоговая аттестация выпускников;

– доклад об основных результатах подготовленной научно–квалификационной работы;

– подготовка к защите и защита.

На основании нормативных требований и обобщения опыта работы над диссертациями возможно рекомендовать распределение видов работы по этапам следующим образом.

1.3.2 Основные этапы подготовки диссертации

Первый этап – это первые 3–4 месяца работы над диссертацией.

Ознакомиться с Положением о присуждения ученых степеней (утвержденное Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842).

Уточнение научной специальности, по которой будет проводиться исследование и ознакомление с паспортом специальностей научных работников этой специальности.

Соответственно научной специальности определение научного коллектива, где будет готовиться диссертация, – кафедры учебного заведения или отдела, лаборатории научной организации.

Незамедлительное определение своих научных интересов и первоначальное формулирование темы исследования.

Консультации с учеными (чем больше, тем лучше) по направлению, целевой установке исследования, ее согласованности с исследованиями предшественниками.

Постановка вопроса о выбранном направлении (теме) исследования перед руководителями кафедры или научного подразделения.

Обсуждение с руководителями кафедры или научного подразделения вопроса о научном руководителе с учетом ваших пожеланий (может быть даже ученый, работающий в другой организации).

Утверждение кафедрой или научным подразделением темы диссертации и научного руководителя и внесение соответствующих предложений для принятия по этим вопросам приказа ректора.

Оформление Индивидуального плана аспиранта.

Таким образом, первый этап завершается определением темы диссертационного исследования и назначением научного руководителя. Тем самым как бы появляется «зеленый свет» в исследовании темы диссертации.

Второй этап – следующие 2–3 месяца первого года обучения.

Разработка (расшифровка) темы диссертации, определение направлений, проблем, вопросов исследования.

Составление плана (содержания) диссертации – части (главы, разделы, параграфы) диссертации, консультации с учеными (желательно, занимавшимися данной тематикой), обсуждение с научным руководителем. Структура диссертации может меняться в процессе исследования, но любая ее ломка усложняет работу.

Первоначальная работа с каталогом литературы, имеющейся в библиотеке академии, в Российской государственной библиотеке, в городских и ведомственных библиотеках. Выявление диссертаций, защищенных в академии, в той или иной степени связанных с темой вашей диссертации. В данном случае это действительно первоначальный просмотр библиографии, так как поиск литературы и научных исследований (в том числе диссертаций) по интересуемой тематике должен вестись на протяжении всей работы над исследованием.

Выработка системы работы с источниками и литературой. Систематизация выписок из документов, научной литературы, периодических изданий, интернета, определение формы их «складирования» в тетрадях, но лучше в компьютере. Консультации с учеными, аспирантами по методике работы с источниками.

Составление рабочего плана проведения диссертационного исследования по тематическим направлениям, его согласование с научным руководителем.

Определение календарного плана на первый год обучения в аспирантуре.

Согласование с руководителями кафедры (научного подразделения) плана подготовки к сдаче кандидатских экзаменов.

Посещение занятий по предметам кандидатского минимума.

Третий этап – период до окончания первого года обучения.

Проведение исследования, начитка литературы, выработка основных исследовательских критериев по теме диссертации.

Определение актуальности темы исследования для науки и практики.

Определение предполагаемого теоретического и практического значения диссертации.

Определение возможной новизны диссертации, ее оригинальность по сравнению с имеющейся литературой и защищенными диссертациями.

Определение теоретической базы для изучения темы.

Определение научных принципов и методов исследования.

Определение объекта исследования и, исходя из него, предмета исследования в данной диссертации (в отличие от работ предшественников).

Определение конечной цели исследования.

Исходя из предмета и цели исследования определение задач исследования (они должны корреспондироваться с главами, параграфами диссертации).

Разработать гипотезу изучения темы, представить возможные варианты ее реализации.

Отработать терминологию, применяемую в исследуемой тематике, с использованием энциклопедических и других научных изданий (это предстоит делать на протяжении всей работы над диссертацией), провести классификацию понятий;

Изучить сущность исследуемых явлений, тенденции и закономерности их проявления.

Выявлять в литературе различные толкования исследуемого явления (в том числе терминологию), осмысливать их. Важно выявить расхождения в оценках, формулировках и привносить свои суждения.

Выявить изучение предшественниками изучаемого в диссертации вопроса, выяснить круг научных проблем, оставшихся неразрешенным и взятым для вашего исследования.

Объективно оценить сделанное предшественниками, отметить их вклад в науку, в то же время критически оценить достигнутое в исследовании вашей темы.

Выявить предполагаемые научные конференции, их тематику, использовать возможности участия в них и публикации научного сообщения.

Работать над методикой исследования, формой и стилем изложения материала, осознать научный жанр написания диссертации, посетить занятия по методике научного исследования.

С помощью Интернета и в периодических изданиях выявить, какая литература по теме исследования будет издана.

При изучении литературы выявить и оценить позицию авторов по исследуемой проблеме, обязательно фиксировать прочитанную литературы со всеми выходными данными и составлением аннотации.

Освоение учебного плана ОПОП на первый год обучения.

Сдача не менее одного экзамена кандидатского минимума; лучше двух экзаменов – по истории и философии науки и иностранному языку.

Четвертый этап – второй год обучения в аспирантуре.

По указанным в третьем периоде позициям продолжается работа до завершения диссертационного исследования.

Корректировка рабочего плана с учетом выявленных про-блем – наличия или отсутствия необходимого исследовательского материала, несоответствие фактического материала предположениям автора.

Присутствовать по возможности на заседаниях диссертационных советов, особенно по соответствующей диссертации научной проблеме, давать самооценку прослушанных защит диссертаций – отображение во вступительном слове соискателя сущности диссертации, полнота ответов на задаваемые ему вопросы, на замечания ведущей организации и официальных оппонентов, манера речи и обращения, внешний вид.

Максимальное использование разнообразных методов исследования: наблюдения, эксперимента, логического анализа и синтеза, абстрагирования, формализации, моделирования, восхождения от абстрактного к конкретному и другие в зависимости от отрасли науки.

Проверка новизны выявленных источников и написанных фрагментов диссертации, введения в научный оборот ранее неизвестных документов, фактического материала, формулирование научных положений; приращение знаний по исследуемой проблеме, обнаруже-

ние тенденций и закономерностей исследуемого явления, определение какие могут быть сделаны выводы и обобщения. Обосновать новизну выводов сравнением с другими работами.

Проверка достоверности, объективности подготовленных фрагментов диссертации, установление случайных материалов и отказ от них, отработка доказательности излагаемого материала. Сопоставить поставленную гипотезу с полученными выводами.

Установить завершенность каждой выполненной части диссертации.

Работа над выводами по существу поставленной исследовательской проблемы, по вопросам теоретического и практического значения, рекомендаций по использованию полученных результатов. Формулируемые положения автора должны быть обоснованы и аргументированы.

На основе самоанализа сделанного на данном этапе исследования наметить дальнейший ход работы на третий год обучения в аспирантуре, точнее на первую его половину, так как вторая половина уйдет на оформление диссертации к защите.

Написание *Введения* диссертации с условием продолжения работы над ним в последующем. При этом отдельно со всей тщательностью выписываются: состояние научной разработки темы, методология и методы научного исследования проблемы, периодизация, сфера исследования, источниковая база, научная новизна исследования, полученные лично автором и выносимые на защиту научные результаты, теоретическая и практическая значимость выполненной работы, достоверность исследования, его апробация.

Оформление одной – двух или трех частей диссертации. Каждая часть должна иметь определенное целевое назначение и взаимодействовать с остальными разделами, содержать выводы и обобщения.

Представление написанной части диссертации для обсуждения на кафедре, использование ее в выступлениях на научных конференциях.

Работа над оформлением списка источников и литературы.

Подготовка иллюстративного материала к диссертации.

Продолжить публикацию диссертационного исследования в научных изданиях в том числе в материалах конференций.

Провести литературную обработку написанного текста диссертации. Строго подойти к соблюдению орфографии и синтаксиса. Максимально улучшать изложение диссертационного материала.

Отрабатывать умение выражать свои мысли в выступлениях на любых научных конференциях. Предложить кафедре свои услуги по проведению специальных занятий со студентами по теме диссертации.

Отработать заглавия разделов диссертации, которые должны четко и кратко отражать их содержание и ракурс исследования.

Продолжить сдачу экзаменов кандидатского минимума.

Пятый этап – первая половина третьего года обучения в аспирантуре.

Продолжить работу над диссертаций, развитие выполненной работы на предыдущих этапах.

Сдать экзамен кандидатского минимума по специальности.

Опубликовать статью хотя бы в одном рецензируемом журнале по списку Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ.

Собрать воедино все структурные части диссертации.

Провести сквозную научную и литературную обработку всего текста диссертации.

Привести оформление научного аппарата, списка источников и литературы в соответствие с ГОСТ.

Написать первый вариант автореферата.

Написать в порядке собственного эксперимента вариант заключения диссертационного совета по диссертации в соответствии с требованиями Положения о диссертационном совете – актуальность, полученные автором наиболее значимые результаты, новизна, практическая значимость, достоверность, апробация исследования.

Предложить кафедре или научному объединению обсудить вариант диссертации.

Доложить результаты исследования на представительной научной конференции международного и всероссийского уровня.

Шестой этап – первые 2 месяца второй половины третьего года обучения в аспирантуре.

Представление кафедре (научному подразделению) материалов научных исследований по теме диссертации к обсуждению.

Учет замечаний и пожеланий, высказанных на кафедре при обсуждении диссертации. Доработка ее текста.

Доработка автореферата с учетом обсуждения диссертации на кафедре.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Представление на кафедре научного доклада, об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации.

Седьмой этап – оставшееся время третьего года обучения в аспирантуре.

Представление в диссертационный совет документов аттестационного дела соискателя.

Диссертационный совет принимает к предварительному рассмотрению диссертацию, отвечающую требованиям, предусмотренным в Положении о присуждении ученых степеней, при представлении соискателем ученой степени документов согласно Положению о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Принятие диссертационным советом решения о приеме или об отказе в приеме диссертации к защите.

Опубликование на официальном сайте организации, на базе которой создан диссертационный совет и на сайте ВАК Минобрнауки России, материалов необходимых для официального размещения согласно положению о присуждении ученых степеней не менее чем за два месяца до дня предполагаемой защиты.

Рассылка автореферата в соответствии с утвержденным диссертационным советом списка.

Ознакомление с отзывами на диссертацию ведущей организации, официальных оппонентов и написание ответов по замечаниям.

Ознакомление с отзывами на автореферат и диссертацию, написание ответов по замечаниям.

Подготовка вступительного слова на заседании диссертационного совета при обсуждении диссертации.

Восьмой этап – защита диссертации.

Девятый этап – оформление документов аттестационного дела соискателя (осуществляется диссертационным советом с привлечением соискателя).

При положительном решении по результатам защиты диссертации диссертационный совет в течение 30 дней со дня защиты направляет в Министерство образования и науки Российской Федерации первый экземпляр аттестационного дела соискателя ученой степени кандидата наук, включающего документы и материалы, указанные в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (утвержденное приказом Минобрнауки России от 13 января 2014 г. №7).

2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Развитие общества, науки и техники ставит систему образования перед необходимостью использовать новые средства обучения. К таким средствам обучения относятся информационные технологии. Новые информационные технологии превращают обучение в увлекательный процесс, с элементами игры, способствуют развитию исследовательских навыков обучающихся. Технология проведения лекционных (ЛЗ) и лабораторно-практических занятий (ЛПЗ) с использованием современных технических средств и новых информационных технологий тренирует и активизирует память, наблюдательность, сообразительность, концентрирует внимание обучающихся, заставляет их по-другому оценить предлагаемую информацию. Компьютер на занятии значительно расширяет возможности представления учебной информации. Применение цвета, графики, звука, современных средств видеотехники позволяет моделировать различные ситуации и среды. Это позволяет усилить мотивацию обучающихся к учебе.

Кроме того, применение компьютера на занятиях позволяет устранить одну из важнейших причин отрицательного отношения к учебе - неуспех. Работая на компьютере, аспирант получает возможность довести решение задачи до конца, опираясь на необходимую помощь.

Применение компьютерных технологий позволяет сделать занятие по настоящему продуктивным, процесс учебы интересным, осуществляет дифференцированный подход к обучению, позволяет объективно и своевременно проводить контроль и подведение итогов.

Среди разнообразных направлений педагогических технологий стоит выделить:

- проблемное обучение;
- обучение в сотрудничестве;
- игровую деятельность;
- разноуровневое обучение;
- проектное обучение.

Проектная деятельность позволяет реализовать индивидуальный подход в обучении, а также сформировать устойчивый интерес к предмету исследования. При работе над проектом осуществляется сотрудничество преподавателя и аспиранта, что способствует решению главной задачи любой школы - формированию личности.

Целью раздела «Информационные технологии в науке и образовании» дисциплины «Планирование и организация научно-исследо-

вательской деятельности» является освоение аспирантами основных методов и средств применения современных информационных технологий в научно-исследовательской и образовательной деятельности.

В условиях информатизации науки и образования, формирования глобального информационно-коммуникационного пространства к уровню квалификации научно-педагогических кадров предъявляются особые требования, соответствие которым, как правило, не обеспечивается освоением базового курса информатики и спецкурсов информационных технологий.

Таким образом, основными учебными **задачами раздела** являются:

- углубление общего информационного образования и информационной культуры будущих преподавателей и исследователей, ликвидация возможных пробелов в усвоении базового курса информатики;
- овладение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных;
- овладение современными средствами подготовки традиционных («журнальных») и электронных научных публикаций и презентаций;
- изучение психолого-педагогических основ технологического обучения;
- освоение технологий модернизации образовательных программ на основе внедрения современных информационных технологий;
- изучение современных электронных средств поддержки образовательного процесса и приемов их интеграции с традиционными учебно-методическими материалами;
- формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов *Internet* в повседневной профессиональной деятельности исследователя и педагога.

В данной учебной дисциплине необходимо изучить следующие вопросы:

- ознакомление с основными теоретическими положениями, законами, принципами, терминами, понятиями, процессами, методами, технологиями, инструментами, операциями осуществления научной деятельности на базе информационных технологий;
- изучение основных понятий компьютерных систем и технологий;

- приобретение навыков работы на различных технических средствах компьютерных технологий;
- изучение основ построения компьютерных сетей;
- знакомство с основным программным обеспечением компьютерных технологий;
- изучение методологии создания программных продуктов;
- изучение основ компьютерного моделирования систем;
- формирование у обучающихся общих представлений о необходимости изучения основ информационных технологий в научных исследований;

Основными элементами при изучении раздела «Информационные технологии в науке и образовании» являются активные и интерактивные методы обучения с использованием научных дискуссий, семинаров, моделирования ситуаций, процессов, технологий, операций, организационных и компьютерных деловых игр в логической последовательности от простейших к сложным, самостоятельной экспертной деятельности по оценке эффективности научных разработок.

В процессе изучения раздела «Информационные технологии в науке и образовании» аспиранты продолжают формировать свое современное научное, экономическое, организационное, инженерно-техническое, профессиональное мышление, поэтому они должны понимать и иметь представление:

- о структуре информационной системы;
- о видах обеспечения информационной системы и информационных технологий;
- о свойствах и видах информации;
- об измерении информации и представлении информации в компьютерах;
- о функционально-структурной организации персонального компьютера (ПК);
- об основных компонентах ПК, его периферийных устройствах и основных характеристиках ПК;
- о классификации вычислительных машин и тенденциях их развития;
- о суперкомпьютерах.
- о понятии обобщенной структуры информационной сети.
- о классификации компьютерных сетей (КС).
- об основных видах оборудования и технологиях в КС.

- о сети *Internet*, системе IP-адресации, службе доменных имен, программах-браузерах.
- о системном и прикладном программном обеспечение (ПО).
- об операционной системе и сервисном ПО.
- о графических редакторах и настольных издательских системах.
- о средствах построения схем, геоинформационных системах.
- о базах данных (БД) и представлении информации в реляционных БД.
- о принципах информационной безопасности и защите информации;
- о понятии алгоритма и его свойствах;
- о видах проектирования и программирования (нисходящее, модульное, структурное, объектно-ориентированное).
- о стадиях разработки программного обеспечения.
- об эргономике работы за ПК;
- о математическом моделировании;
- о математических моделях в сельскохозяйственных исследованиях.
- о накоплении и обработке статистической информации.
- об имитационном моделировании и языке GPSS.

Основное содержание раздела «Информационные технологии в науке и образовании» дисциплины «Планирование и организация научно-исследовательской деятельности» можно представить в виде основных положений, которые сформированы в 6 тем.

2.1 Основные понятия компьютерных систем и технологий

В прошлом информация считалась сферой бюрократической работы и ограниченным инструментом для принятия решений. Сегодня информацию рассматривают как один из основных ресурсов развития общества, а информационные системы и технологии как средство повышения производительности и эффективности работы людей.

Наиболее широко информационные системы и технологии используются в производственной, управленческой и финансовой деятельности, хотя начались подвижки в сознании людей, занятых и в других сферах, относительно необходимости их внедрения и активного применения. Это определило угол зрения, под которым будут рассмотрены основные области их применения. Главное внимание уделяется рассмотрению информационных систем и технологий с позиций использования их возможностей для повышения эффективности труда работников информационной сферы производства и поддержки принятия решений в организациях (фирмах).

Под ***системой*** понимают любой объект, который одновременно рассматривается и как единое целое, и как объединенная в интересах достижения поставленных целей совокупность разнородных элементов. Системы значительно отличаются между собой как по составу, так и по главным целям.

Приведем несколько систем, состоящих из разных элементов и направленных на реализацию разных целей (таблица 1).

Таблица 1

Примеры понятия «система»

Система	Элементы системы	Цель системы
Фирма	Люди, оборудование, материалы, здания	Производство товаров
Компьютер	Электронные и электромеханические элементы, линии связи…	Обработка данных
Телекоммуникационная система	Компьютеры, модемы, кабели, сетевое программное обеспечение…	Передача информации
Информационная система	Компьютеры, компьютерные сети, люди, информационное и программное обеспечение…	Производство профессиональной информации

Понятие «система» широко распространено и имеет множество смысловых значений. Чаще всего оно используется применительно к набору технических средств и программ. Системой может называться аппаратная часть компьютера. Системой может также считаться множество программ для решения конкретных прикладных задач, дополненных процедурами ведения документации и управления расчетами.

Информационная система – взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

Современное понимание информационной системы предполагает использование в качестве основного технического средства переработки информации персонального компьютера. В крупных организациях в состав технической базы информационной системы может входить мэйнфрейм или суперЭВМ. Необходимо понимать разницу между компьютерами и информационными системами. Компьютеры, оснащенные специализированными программными средствами, являются технической базой и инструментом для информационных систем. Информационная система немыслима без персонала, взаимодействующего с компьютерами и телекоммуникациями. История развития информационных систем и цели их использования на разных периодах представлены в таблице 2.

Таблица 2

Подход к использованию информационных систем

Период	Концепция использования информации	Вид информационных систем	Цель использования
1950 – 1960 гг.	Бумажный поток расчетных документов	Информационные системы обработки документов на электромеханических бухгалтерских машинах	Упрощение процедуры обработки счетов и расчета заработной платы
1960 – 1970 гг.	Основная помощь в подготовке отчетов	Управленческие информационные системы для производственной информации	Ускорение процесса подготовки отчетности
1970 – 1980 гг.	Управленческий контроль реализации (продаж)	Системы поддержки принятия решений. Системы для высшего звена управления	Выборка наиболее рационального решения
1980 – 2000 гг.	Информация – стратегический ресурс, обеспечивающий конкурентное преимущество	Стратегические информационные системы. Автоматизированные офисы	Выживание и процветание фирмы

Процессы в информационной системе, обеспечивающие работу информационной системы любого назначения, условно можно представить в виде схемы, состоящей из блоков (рис. 2.1):

- ввод информации из внешних или внутренних источников;
- обработка входной информации и представление ее в удобном виде;
- вывод информации для представления потребителям или передачи в другую систему;
- обратная связь - это информация, переработанная людьми данной организации для коррекции входной информации.



Рис. 2.1 Процессы в информационной системе

Информационная система определяется следующими свойствами:

- любая информационная система может быть подвергнута анализу, построена и управляема на основе общих принципов построения систем;
- информационная система является динамичной и развивающейся;
- при построении информационной системы необходимо использовать системный подход;
- выходной продукцией информационной системы является информация, на основе которой принимаются решения;
- информационную систему следует воспринимать как человеко-компьютерную систему обработки информации.

Создание и использование информационной системы для любой организации нацелены на решение следующих задач:

1. Структура информационной системы, ее функциональное назначение должны соответствовать целям, стоящим перед организацией. Например, в коммерческой фирме - эффективный бизнес; в государственном предприятии - решение социальных и экономических задач.

2. Информационная система должна контролироваться людьми, ими пониматься и использоваться в соответствии с основными социальными и этическими принципами.

3. Производство достоверной, надежной, своевременной и систематизированной информации.

Следует заметить также, что информационные системы сами по себе дохода не приносят, но могут способствовать его получению. Они могут оказаться дорогими и, если их структура и стратегия использования не были тщательно продуманы, даже бесполезными. Внедрение информационных систем связано с необходимостью автоматизации функций работников, а значит, способствует их высвобождению. Могут также последовать большие организационные изменения в структуре фирмы, которые, если не учтен человеческий фактор и не выбрана правильная социальная и психологическая политика, часто проходят очень трудно и болезненно.

Структуру информационной системы составляет совокупность отдельных ее частей, называемых подсистемами.

Подсистема - это часть системы, выделенная по какому-либо признаку.

Таким образом, структура любой информационной системы может быть представлена совокупностью обеспечивающих подсистем (рис. 2.2).



Рис. 2.2 Структура информационной системы

Среди обеспечивающих подсистем обычно выделяют информационное, техническое, математическое, программное, организационное и правовое обеспечение.

2.2 Технические средства информационных и коммуникационных технологий

Изучение особенностей использования ИКТ должно включать знакомство с разными аспектами проникновения информационных технологий в сферу образования. В частности, необходимо детальное

рассмотрение используемых в образовании технических средств информатизации, программных средств, их содержательного наполнения.

Первые из них - технические средства информатизации образования не возникли в одночасье. Появлению средств информатизации, основанных на использовании компьютерной техники, предшествовало бурное развитие различных некомпьютерных устройств, которые принято называть техническими и аудиовизуальными средствами обучения. На протяжении многих лет к техническим средствам обучения относили и саму аппаратуру, такую как различные диапроекторы и фонографы, графопроекторы и электрофоны, кинопроекторы и телевизоры, магнитофоны и CD-плееры, а также специально созданные дидактические материалы и пособия, такие как диафильмы, диапозитивные серии, пластинки, кассеты и компакт диски. Именно эти средства обучения на разных этапах развития системы образования являлись основными инструментами повышения эффективности хранения, обработки, передачи и представления учебной информации. В отсутствие компьютерной техники они играли роль средств информационных и коммуникационных технологий. Технические средства, используемые в образовании можно классифицировать на группы в зависимости от вида информации и принципов, лежащих в основе их функционирования.

Компьютеры и связанные с ними информационные и коммуникационные технологии являются основой информатизации образования. Поэтому компьютеры и устройства, управляемые ими, обычно называемые *аппаратным обеспечением*, должны рассматриваться в процессе изучения особенностей использования средств ИКТ. В то же время особенности устройства и функционирования различных средств аппаратного обеспечения на протяжении последних десятилетий прочно вошли в предметную область информатики. Учитывая это, логично остановится лишь на особенностях компьютеров и другого аппаратного обеспечения, наиболее важных для информатизации образования.

Вместе с тем реальное широкомасштабное проникновение средств ИКТ во все виды образовательной деятельности разумно связать с появлением в начале 80-х годов прошлого века персональных ЭВМ, отличительными особенностями которых являлись возможность работы ровно с одним человеком, компактность, быстродействие, относительно низкая стоимость, наличие большого количества

устройств, расширяющих возможности персональных ЭВМ. Главным направлением развития персональных ЭВМ являлось расширение возможностей по обработке информации разных типов. Постепенно подобные аппаратные средства позволили людям создавать, хранить, обрабатывать и передавать текст, графические изображения, фото- и видеофрагменты, звук. В связи с этим современные персональные ЭВМ не вполне корректно называть вычислительными машинами. За такими устройствами прочно закрепилось название *«компьютеры»*.

В связи с этим под компьютерным аппаратным обеспечением, являющимся, по определению, неотъемлемой частью средств ИКТ, используемых в образовании, целесообразно понимать персональные компьютеры и другие аппаратные устройства, работающие во взаимодействии с ними.

Для некоторых персональных компьютеров отличительной чертой является их мобильность, когда благодаря небольшим размерам и весу компьютера, человек имеет возможность использовать его вне зависимости от своего местонахождения.

Способ взаимодействия человека с компьютером и тип требуемого программного обеспечения зависят от так называемой *аппаратной платформы компьютера*.

В это понятие включается совокупность особенностей технической реализации компьютера, присущих марке и фирме-изготовителю конкретного аппаратного обеспечения. В российской системе общего среднего образования используются две таких платформы. В 1976 году был создан первый компьютер Apple Macintosh, разработанный американскими инженерами Стивом Возняком и Стивом Джобсом. Массовое создание таких компьютеров послужило основным толчком к формированию промышленности персональных компьютеров. В 1981 году фирмой IBM был представлен персональный компьютер IBM PC (PC - personal computer). Его модели PC XT, PC AT, а также модели с процессором Pentium стали, каждый в свое время, ведущими на мировом рынке персональных компьютеров. Именно компьютеры семейств IBM PC и Apple Macintosh и соответствующие им аппаратные платформы являются наиболее распространенными в системах среднего образования большинства стран мира.

К числу параметров, характеризующих компьютер, относятся:

- быстродействие компьютера (тактовая частота процессора);
- объем оперативной памяти;
- объем жесткого диска;

- наличие и скоростные параметры устройства для чтения и записи компакт-дисков;
- наличие манипуляторов «мышь», джойстик и других;
- характеристики видеосистемы компьютера (тип и объем памяти видеокарты; тип, размер и разрешение монитора);
- наличие и характеристики аудиосистемы компьютера (вид аудиокарты, тип акустических систем, наличие микрофона);
- наличие и тип сетевой карты;
- наличие модема;
- наличие оборудования, обеспечивающего беспроводную связь (Wi-Fi, Bluetooth);

- наличие, тип и марка принтера;
- наличие, тип и марка сканера.

Следует отметить, что при определении достаточности конкретных компьютеров существенную роль играют тип и версия операционной системы, а также наличие доступа к локальным и глобальным телекоммуникационным сетям, несмотря на то, что такие параметры не могут быть отнесены к характеристикам аппаратного обеспечения.

В образовании все чаще используются специализированные периферийные устройства, предназначенные для информатизации обучения отдельным дисциплинам. Такими устройствами являются электронные микроскопы, применяемые в обучении биологии, цифровые омметры, вольтметры и амперметры, используемые при изучении физики, устройства глобального позиционирования (GPS), применяемые на практических занятиях по краеведению.

В аппаратном обеспечении особым образом выделяется семейство средств, характерной особенностью которых является возможность обработки и представления информации различных типов, являющихся относительного новыми с точки зрения развития компьютерной техники. Действительно, за последние годы к числу таких средств, получивших название средств мультимедиа, были отнесены устройства для записи и воспроизведения звука, фото и видео изображений. Если в ближайшее время появятся и получат распространение устройства для цифровой обработки запахов, то эти устройства также будут отнесены к семейству средств мультимедиа. В силу того, что такие средства имеют особое значение для развития общего среднего образования, целесообразно рассмотреть их отдельно.

Таким образом, в широком смысле термин *«мультимедиа»* означает спектр информационных технологий, использующих различные программные и технические средства с целью наиболее эффективного воздействия на пользователя (ставшего одновременно и читателем, и слушателем, и зрителем).

Системы «виртуальной реальности» обеспечивают прямой «непосредственный» контакт человека со средой. В наиболее совершенных из них пользователь может дотронуться рукой до объекта, существующего лишь в памяти компьютера, надев начиненную датчиками перчатку. В других случаях можно «перевернуть» изображенный на экране предмет и рассмотреть его с обратной стороны. Пользователь может «шагнуть» в виртуальное пространство, вооружившись «информационным костюмом», «информационной перчаткой», «информационными очками» (очки-мониторы) и другими приборами.

В современном мире все большую роль в процессе обмена информацией приобретают компьютеры и основанные на них *компьютерные средства телекоммуникаций*. Различают локальные и глобальные телекоммуникационные сети. Как правило, локальной называют сеть, связывающую компьютеры, находящиеся в одном здании, одной организации, в пределах района, города, страны. Иными словамичаще всего локальной является сеть, ограниченная в пространстве. Локальные сети распространены в сфере образования. Большинство школ и других учебных заведений имеет компьютеры, связанные в локальную сеть. В тоже время современные технологии позволяют связывать отдельные компьютеры, находящиеся не только в разных помещениях или зданиях, но находящиеся на разных континентах. Неслучайно можно встретить учебные заведения, имеющие филиалы в разных странах, компьютеры которых объединены в локальные сети. Более того, локальные сети могут объединять и компьютеры разных учебных заведений, что позволяет говорить о существовании локальных сетей сферы образования.

Телекоммуникационные средства, используемые в образовании, - средства информатизации образования, обеспечивающие обмен информацией в телекоммуникационных сетях.

Электронная почта (E-Mail) - система для хранения и пересылки сообщений между людьми, имеющими доступ к компьютерной сети.

Телеконференция представляет собой сетевой форум, организованный для ведения дискуссии и обмена новостями по определенной тематике.

Доступ к удаленным информационным ресурсам. Используя специализированные средства - информационно-поисковые системы, можно в кратчайшие сроки найти интересующие сведения в мировых информационных источниках.

2.3 Основы компьютерных сетей

Одна из задач учебного раздела состоит в том, чтобы дать обучающимся знания по основам компьютерных сетей и Интернету, помочь им подготовиться к использованию и созданию сетей, понять принципы построения Интернета, научиться обеспечивать защищенные сетевые соединения. Программа интегрирует теоретическое и практическое обучение (в процессе изучения курса аспиранты разрабатывают план сети и строят ее). Курс описывает, для чего и как создаются сети, знакомит с такими понятиями, как «топология сети», «кабельная инфраструктура», рассматривает основные сетевые архитектуры, включая *Ethernet* и *Wi-Fi*. Курс учит объединять компьютеры в сеть с помощью различных устройств связи, настраивать протокол TCP/IP, управлять IP-маршрутизацией и налаживать работать операционных систем. Кроме того, аспиранты смогут узнать из курса, как работают приложения в локальных сетях, построенных на базе технологий Microsoft, и в Интернете.

1. Что такое компьютерная сеть
2. Как компьютеры взаимодейтсвуют в сети
3. Сетевые топологии и способы доступа к среде передачи данных
4. Линии связи
5. Выбор сетевой архитектуры
6. Выбор устройств связи
7. Взаимодействие между компьютерами:
8. Взаимодействие между компьютерами: настройка IP-адресации и маршрутизации
9. Работа в сети: сетевые службы, клиенты, серверы, ресурсы. Защита при работе в сети
10. Сеть Интернет. Начинаем работать в сети
11. Средства общения и обмена данными.

2.4 Программное обеспечение компьютерных технологий

Изучая данную тему, обучающийся будет знать ответы на вопросы: что такое компьютерная программа, и для чего нужны компьютерные программы; какое бывает программное обеспечение компьютерных информационных технологий; как можно классифицировать и использовать такое программное обеспечение; какие бывают технические средства информатизации и их классификацию.

Основные понятия:

- Hardware, Software и Brainware;
- Программа и системное программное обеспечение;
- Операционная система, утилиты и драйверы;
- Инструментальное и прикладное программное обеспечение;
- Интегрированные пакеты или пакеты прикладных программ;
- Классификация компьютерных технических средств информационных технологий;
- Архитектура компьютера;
- Системы SOHO и СМБ.

Для обозначения основных *компонент программно-аппаратных компьютерных средст*в используют следующие термины:

Software – совокупность программ, используемых в компьютере или программные средства, представляющие заранее заданные, чётко определённые последовательности арифметических, логических и других операций.

Hardware – технические устройства компьютера (“железо”) или аппаратные средства, созданные, в основном, с использованием электронных и электромеханических элементов и устройств.

Brainware – знания и умения, необходимые пользователям для грамотной работы на компьютере (компьютерная культура и грамотность).

Работой компьютеров, любых вычислительных устройств управляют различного рода программы. Без программ любая ЭВМ не больше, чем груда железа. Компьютерная программа (англ. «Program») обычно представляет собой последовательность операций, выполняемых вычислительной машиной для реализации какой-нибудь задачи. Например, это может быть программа редактирования текста или рисования.

Программа - это упорядоченная последовательность команд, предназначенная для решения разных задач с помощью компьютерной техники и технологии; точная и подробная последовательность инструкций на понятном компьютеру языке с указанием правил обработки информации.

Совокупность программ, используемых при работе на компьютере, составляет его *программное обеспечение.*

Существуют классификации программного обеспечения по назначению, функциям, решаемым задачам и другим параметрам.

По назначению и *выполняемым функциям* можно выделить три основных вида ПО, используемого в информационных технологиях:

Общесистемное ПО – это совокупность программ общего пользования, служащих для управления ресурсами компьютера (центральным процессором, памятью, вводом-выводом), обеспечивающих работу компьютера и компьютерных сетей. Оно предназначено для управления работой компьютеров, выполнения отдельных сервисных функций и программирования. Общесистемное ПО включает: базовое, языки программирования и сервисное.

Базовое ПО включает: операционные системы, операционные оболочки и сетевые операционные системы.

Операционная система (ОС) – это комплекс взаимосвязанных программ, предназначенных для автоматизации планирования и организации процесса обработки программ, ввода-вывода и управления данными, распределения ресурсов, подготовки и отладки программ, других вспомогательных.

Выделяют однопрограммные, многопрограммные (многозадачные), одно и многопользовательские, сетевые и несетевые ОС.

Сетевые ОС – это комплекс программ, обеспечивающих обработку, передачу, хранение данных в сети; доступ ко всем её ресурсам, распределяющих и перераспределяющих различные ресурсы сети.

Операционная оболочка – это программная надстройка к ОС; специальная программа, предназначенная для облегчения работы и общения пользователей с ОС (Norton Commander, FAR, Windows Commander, Проводник и др.). Они преобразуют неудобный командный пользовательский интерфейс в дружественный графический интерфейс или интерфейс типа “меню”. Оболочки предоставляют пользователю удобный доступ к файлам и обширные сервисные услуги.

Языки программирования – это специальные команды, операторы и другие средства, используемые для составления и отладки программ. Они включают собственно языки и правила программирования, трансляторы, компиляторы, редакторы связей, отладчики и др.

Сервисное общесистемное ПО для ОС включает драйверы и программы-утилиты, а также тестовые и диагностические программы, программы антивирусной защиты и обслуживания сети.

Инструментальное программное обеспечение или *инструментальные программные средства* (ИПО) – это программы-полуфабрикаты или конструкторы, используемые в ходе разработки, корректировки или развития других программ. По назначению они близки к системам программирования.

Прикладное программное обеспечение (ППО) или *прикладные программные средства* используются при решении конкретных задач. Такие программы называют приложениями.

Любые компьютерные программы работают на каких-либо технических средствах информационных технологий.

Практически любые *компьютерные технические средства* (ТС) *по назначению* можно разделить на *универсальные* – для использования в различных областях применения и *специальные*, созданные для эксплуатации в специфических условиях или сферах деятельности, например, в сложных климатических условиях.

Персональные компьютеры (ПК) – это информационно-вычислительные устройства, ресурсы которых, как правило, направлены на обеспечение деятельности одного работника (пользователя). Это самый многочисленный класс средств вычислительной техники. Наиболее известны компьютеры типа IBM PC и Macintosh фирмы Apple.

Корпоративные компьютеры (иногда называемые мини-ЭВМ или main frame) – это вычислительные системы (ВС), обеспечивающие совместную деятельность многих работников в рамках одной организации, одного проекта, одной сферы информационной деятельности при использовании одних и тех же информационно-вычислительных ресурсов. Это многопользовательские ВС, имеющие центральный блок с большой вычислительной мощностью и значительными информационными ресурсами. К нему подсоединяется большое число рабочих компьютеров с минимальной оснащенностью (видеотерминал, клавиатура, устройство позиционирования типа “мышь” и, возможно, устройство печати). В качестве таких рабочих мест корпоративного компьютера обычно используют ПК.

Суперкомпьютеры – это ВС с предельными характеристиками вычислительной мощности и информационных ресурсов, например, с производительностью свыше 100 мегафлопов (1 мегафлоп – миллион операций с плавающей точкой в секунду). Основная их технология – это реализация принципа параллельной или конвейерной обработки данных, т.е. одновременного выполнения нескольких действий. К ним относят и высокопроизводительные мини ЭВМ, объединяемые общей шиной с общей памятью. Представляет многопроцессорный и(или) многомашинный комплекс, работающий на общую память и об-щее поле внешних устройств. Архитектура основана на идеях параллелизма и конвейеризации вычислений.

В *квантовом компьютере* основной "строительной" единицей является кубит (англ. аббревиатура «qubit» означает «Quantum Bit») и используются элементарные логические операции (дизъюнкция, конъюнкция и квантовое отрицание), с помощью которых организуется логика их работы.

2.5 Методология создания программных продуктов. Понятие алгоритма и его свойства

Алгоритм – точное предписание исполнителю совершить определенную последовательность действий для достижения поставленной цели за конечное число шагов.

Поэтому обычно формулируют несколько **общих свойств алгоритмов**, позволяющих отличать алгоритмы от других инструкций.

Такими свойствами являются:

• *Дискретность* (прерывность, раздельность) – алгоритм должен представлять процесс решения задачи как последовательное выполнение простых (или ранее определенных) шагов. Каждое действие, предусмотренное алгоритмом, исполняется только после того, как закончилось исполнение предыдущего.

• *Определенность* – каждое правило алгоритма должно быть четким, однозначным и не оставлять места для произвола. Благодаря этому свойству выполнение алгоритма носит механический характер и не требует никаких дополнительных указаний или сведений о решаемой задаче.

• *Результативность (конечность)* – алгоритм должен приводить к решению задачи за конечное число шагов.

• *Массовость* – алгоритм решения задачи разрабатывается в общем виде, то есть, он должен быть применим для некоторого класса задач, различающихся только исходными данными. При этом исходные данные могут выбираться из некоторой области, которая называется областью применимости алгоритма.

Виды алгоритмов как логико-математических средств отражают указанные компоненты человеческой деятельности и тенденции, а сами алгоритмы в зависимости от цели, начальных условий задачи, путей ее решения, определения действий исполнителя подразделяются следующим образом:

• *Механические алгоритмы*, или иначе детерминированные, жесткие (например, алгоритм работы машины, двигателя и т.п.);

• *Гибкие алгоритмы*, например стохастические, т.е. вероятностные и эвристические. Механический алгоритм задает определенные действия, обозначая их в единственной и достоверной последовательности, обеспечивая тем самым однозначный требуемый или искомый результат, если выполняются те условия процесса, задачи, для которых разработан алгоритм.

• *Вероятностный* (стохастический) алгоритм дает программу решения задачи несколькими путями или способами, приводящими к вероятному достижению результата.

• *Эвристический* алгоритм (от греческого слова «эврика») – это такой алгоритм, в котором достижение конечного результата программы действий однозначно не предопределено, так же как не обозначена вся последовательность действий, не выявлены все действия исполнителя. К эвристическим алгоритмам относят, например, инструкции и предписания. В этих алгоритмах используются универсальные логические процедуры и способы принятия решений, основанные на аналогиях, ассоциациях и прошлом опыте решения схожих задач.

Линейный алгоритм – набор команд (указаний), выполняемых последовательно во времени друг за другом.

• *Разветвляющийся* алгоритм – алгоритм, содержащий хотя бы одно условие, в результате проверки которого ЭВМ обеспечивает переход на один из двух возможных шагов.

• *Циклический алгоритм* – алгоритм, предусматривающий многократное повторение одного и того же действия (одних и тех же операций) над новыми исходными данными. К циклическим алгоритмам сводится большинство методов вычислений, перебора вариантов.

Цикл программы – последовательность команд (серия, тело цикла), которая может выполняться многократно (для новых исходных данных) до удовлетворения некоторого условия.

Вспомогательный (подчиненный) алгоритм (процедура) – алгоритм, ранее разработанный и целиком используемый при алгоритмизации конкретной задачи. В некоторых случаях при наличии одинаковых последовательностей указаний (команд) для различных данных с целью сокращения записи также выделяют вспомогательный алгоритм.

На всех этапах подготовки к алгоритмизации задачи широко используется структурное представление алгоритма.

Структурная (блок-, граф-) схема алгоритма – графическое изображение алгоритма в виде схемы связанных между собой с помощью стрелок (линий перехода) блоков – графических символов, каждый из которых соответствует одному шагу алгоритма. Внутри блока дается описание соответствующего действия.

Требования, предъявляемые к алгоритму

Первое правило – при построении алгоритма, прежде всего, необходимо задать множество объектов, с которыми будет работать алгоритм. Формализованное (закодированное) представление этих объектов носит название данных. Алгоритм приступает к работе с некоторым набором данных, которые называются входными, и в результате своей работы выдает данные, которые называются выходными. Таким образом, алгоритм преобразует входные данные в выходные. Это правило позволяет сразу отделить алгоритмы от “методов” и “способов”. Пока мы не имеем формализованных входных данных, мы не можем построить алгоритм.

Второе правило – для работы алгоритма требуется память. В памяти размещаются входные данные, с которыми алгоритм начинает работать, промежуточные данные и выходные данные, которые являются результатом работы алгоритма. Память является дискретной, т.е. состоящей из отдельных ячеек. Поименованная ячейка памяти но-сит название переменной. В теории алгоритмов размеры памяти не ограничиваются, т. е. считается, что мы можем предоставить алгоритму любой необходимый для работы объем памяти. В школьной «теории алгоритмов» эти два правила не рассматриваются. В то же время практическая работа с алгоритмами (программирование) начинается именно с реализации этих правил.

В языках программирования распределение памяти осуществляется декларативными операторами (операторами описания переменных). В языке Бейсик не все переменные описываются, обычно описываются только массивы. Но все равно при запуске программы транслятор языка анализирует все идентификаторы в тексте программы и отводит память под соответствующие переменные.

Третье правило – дискретность. Алгоритм строится из отдельных шагов (действий, операций, команд). Множество шагов, из которых составлен алгоритм, конечно.

Четвертое правило – детерменированность. После каждого шага необходимо указывать, какой шаг выполняется следующим, либо давать команду остановки. Пятое правило – сходимость (результативность). Алгоритм должен завершать работу после конечного числа шагов. При этом необходимо указать, что считать результатом работы алгоритма.

Виды проектирования и программирования:

- *Нисходящее проектирование*
- *Модульное программирование*
- *Структурное кодирование*
- *Чтение структурированных программ*

Структурированная программа любого размера может быть достаточно легко прочитана и понята путем установления иерархии ее элементарных программ и их абстракций. Элементарные программы читают с целью установления их программных функций. Программные функции используются для документирования программных проектов: их приписывают к элементам языка PDL как *логический комментарий.* Методы структурирования программ с сочетаниями с правилами чтения элементарных программ и логическими комментариями позволяют разобраться в больших и запутанных программах и документировать.

Язык программирования PDL - это не полностью формализованный, доступный для понимания специализированный язык, включающий особенности естественного языка и правил написания математических формул. Он позволяет описывать проекты программного обеспечения с точки зрения их логики, без учета специфики конкретной вычислительной системы и расположения программ в физической памяти. Структуры языка PDL облегчают разработку системы и программы. Этот язык способствует установлению лучшего понимания

между людьми в процессе разработки больших программ и допускает почти прямую трансляцию на традиционные языки программирования, а также позволяет разработать руководства для пользователей и операторов и другие документы, доступные для изучения.

Метод объектно-ориентированного проектирования основывается на:

1) модели построения системы как совокупности объектов абстрактного типа данных;
2) модульной структуре программ;
3) нисходящем проектировании, используемом при выделении объектов.

Понятия:

Объект - совокупность свойств (параметров) определенных сущностей и методов их обработки (программных средств). Объект содержит инструкции, определяющие действия, которые может выполнять объект, и обрабатываемые данные.

Свойство - характеристика объекта. Все объекты наделены определенными свойствами, которые в совокупности выделяют объект из множества других объектов. Объект обладает качественной определенностью. Например, объект можно представить перечислением присущих ему свойств. Свойства объектов различных классов могут «пересекаться», т.е. возможны объекты, обладающие одинаковыми свойствами. Одним из свойств объекта являются метод его обработки.

Метод - программа действий над объектом или его свойствами. Метод рассматривается как программный код, связанный с определенным объектом. Объект может обладать набором заранее определенных встроенных методов обработки, либо созданных пользователем или взятых в стандартных библиотеках, которые выполняются при наступлении заранее определенных событий. По мере развития систем обработки данных создаются стандартные библиотеки методов.

Событие - изменение состояния объекта. Внешние события генерируются пользователем (выбор пункта меню, запуск макроса и т.д.) Внутренние события генерируются системой.

Класс - совокупность объектов, характеризующихся общностью применяемых методов обработки или свойств.

2.6 Основы компьютерного моделирования систем

Изучение основ математического и компьютерного моделирования, предусмотрено Государственными образовательными стандартами по физическим, инженерным и компьютерным специальностям. Дисциплины в этих специальностях называются по-разному: «Математическое моделирование», «Компьютерное моделирование», «Вычислительная физика» «Моделирование систем», «Компьютерные технологии моделирования» и т.д. Для изучения этих дисциплин нами были подготовлены различные пособия. Одно из направлений развития вычислительных технологий в настоящее время - это появление мощных математических пакетов, позволяющих максимально упростить процесс подготовки задачи, ее решения и анализа результатов. Существование большого количества информационных систем проектирования и моделирования (ИСПРиМ) позволяют их подразделить на системы компьютерной математики, технического и имитационного моделирования (рис. 2.3).

Эти пакеты разработаны различными фирмами и имеют свои особенности. Каждый из этих пакетов имеет свой интерфейс. В этих пакетах алгоритмизированы, систематизированы и заложены в виде процедур практически все известные методы аналитического и численного решения математических задач. Все эти системы развиваются, в них вносятся дополнения, и разработчики этих систем предлагают новые модернизированные версии.

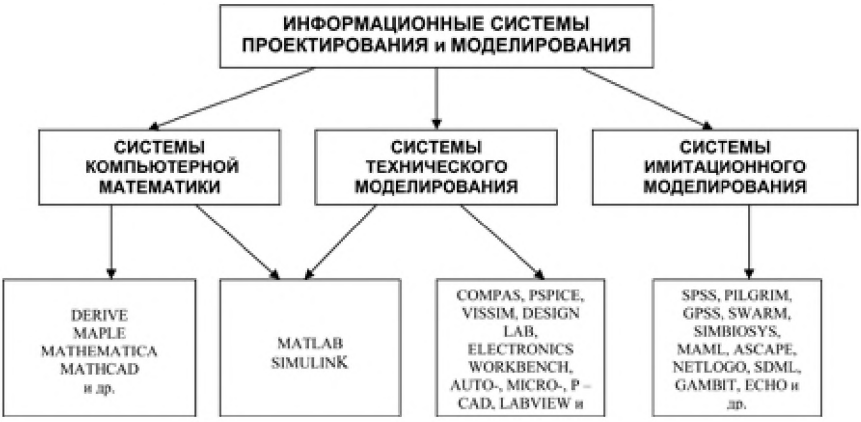


Рис.2.3. Информационные системы проектирования и моделирования

Системы компьютерной математики. К этим системам можно отнести пакеты Derive, Mathematica, MathCad, Maple, MatLAB и др.

Системы технического моделирования. Наряду с развитием цифровых вычислительных машин формировалось направление аналоговых вычислительных машин (АВМ), с помощью которых решались различные физические и математические задачи. АВМ позволяли решать различные виды математических моделей, представленных в виде дифференциальных уравнений с помощью натурного схемотехнического моделирования. Аналоговые ЭВМ в настоящее время не разрабатываются. Однако появились технические информационные СПРиМ (компьютерные виртуальные конструкторы), в частности Electronics Workbench, Simulink, Vissim, LabVIEW и др., решающие математические задачи с помощью схемотехнического моделирования.

Системы технического моделирования построены по принципу конструктора из блоков. В системах технического моделирования можно решать как математические, так и инженерные задачи. В этих компьютерных системах можно собирать и конструировать виртуально любые электротехнические схемы с использованием компьютерных аналогов электротехнических и измерительных деталей, а также визуальное моделирование и конструирование инженерных, технических имитаторов электронных приборов и логических устройств. Более того, спроектированные и созданные виртуальные инженерные и производственные компьютерные объекты и установки можно использовать для натурного эксперимент и производственных испытаний в реальном масштабе времени.

Системы имитационного моделирования. В настоящее время активно разрабатываются системы имитационного моделирования: SimBioSys: C++ оболочки агентно-базового эволюционного моделирования в биологических и общественных науках; системы моделирования SWARM и его расширения MAML (Multi-Agent Modelling Language) для моделирования искусственного мира; пакеты Ascape (Agent Landscape) и RePast (Recursive Porous Agent Simulation Toolkit), написанные на платформе языка Java, для поддержки агентно-базового моделирования; информационные системы NetLogo и MIMOSE (Micro- and Multilevel Modelling Software), предназначенные для со-

здания имитационных моделей и технологий моделирования в общественных науках; SPSS, PilGrim, GPSS, Z-Tree для исследования экономических статистических явлений и процессов и др.

Знание и применение систем компьютерной математики, технического и имитационного моделирования позволяют модельщикам оперативно выбрать систему моделирования, построить адекватные модели, найти способы их решения, перейти полномасштабному исследованию реального явления или процесса на модели, оценить решения моделей и представить поведение и закономерности изучаемого явления.

При компьютерном моделировании с помощью систем математического моделирования важен также субъективный фактор. Глубокое знание и освоение технологий математического моделирования в системах MathCAD, Maple, MatLAB и в других пакетах существенно влияет на оперативность решения математической модели реального объекта.

Изучить в полной мере все системы компьютерного моделирования и технологии достаточно сложно в связи с ограниченностью по времени, однако знать об этих информационных системах, и уметь использовать в своей профессиональной деятельности некоторые из них является необходимым условием компетентности специалиста в соответствующей области знаний.

Тема состоит из десяти модулей. Первый модуль посвящен технологиям моделирования в офисной программе Excel. Использовать систему Excel офисного приложения Windows имеет смысл, если у исследователя на компьютере не какой-нибудь из систем компьютерной математики.

Во втором модуле рассматривается система компьютерной алгебры Derive. Эта система играет важную роль при освоении основ компьютерного моделирования и систем компьютерной алгебры начального уровня. Она ориентирована на решение математических задач для школы и начальных курсов вузов.

В каждом модуле рассматривается одна из систем компьютерной математики (Maple, MathCAD, Mathematica, MatLAB). Здесь приводятся технологии компьютерного моделирования. Основное внимание уделяется решениям систем дифференциальных уравнений, как аналитическими, так и численными методами.

Следующие модули посвящены системам технического моделирования Vissim, Simulink, Electronics Workbench, LabVIEW.

В каждом модуле рассматриваются общие сведения об информационной системе и технологии компьютерного моделирования.

3

4 ПАТЕНТНОЕ ПРАВО И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

В разделе «Патентное право и интеллектуальная собственность» рассматриваются вопросы интеллектуальной деятельности и рациональных приемов в технологии продуктивного творческого мышления, создания «интеллектуального продукта»

Непосредственным результатом интеллектуальной деятельности человека являются открытия (установление объективно существующих закономерностей, вносящих коренные изменения в уровень познания), создание технических решений (изобретений), художественно-конструкторских решений (промышленных образцов), а также научных, литературных и художественных произведений.

Для освоения материала обучающийся должен самостоятельно изучить необходимую литературу, в процессе работы над ней рекомендуется составлять конспект, в который следует вносить основные положения изучаемых тем. Для проверки усвоения каждой темы курса необходимо ответить на контрольные вопросы или выполнить контрольные задания и только потом переходить к изучению следующей темы. Также на практических занятиях аспиранты знакомятся с международной патентной классификацией, с методикой анализа существенных признаков объекта и выявления изобретений, правилами и технологией защиты интеллектуальной собственности, патентными исследованиями.

4.1 Объекты интеллектуальной собственности

Практическое занятие №1

Цель занятия: изучение различных объектов интеллектуальной собственности, их особенностей и отличий друг от друга.

Интеллектуальная собственность – совокупность исключительных прав как личного, так и имущественного характера на результаты интеллектуальной и в первую очередь творческой деятельности, а также на некоторые иные, приравненные к ним, объекты.

Интеллектуальная собственность делится на три группы.

К первой относятся объекты ***промышленной собственности,*** требующие регистрации (патентования), *ко второй* – объекты, которые не требуют регистрации, но охраняются по закону об ***авторском***

праве, *к третьей* – объекты, составляющие служебную или коммерческую тайну (не запатентованные технические решения, «фирменные» способы снижения затрат, повышения эффективности труда и т. д.)

В законодательстве большинства стран правовая охрана предоставляется только первым двум группам объектов интеллектуальной собственности (рис. 3.1).



Рис. 1. Объекты интеллектуальной собственности

Для специалистов в области сельскохозяйственных и технических наук наибольшее значение из интеллектуальной собственности имеет промышленная собственность, защита основных объектов которой в Российской Федерации регламентируется в Гражданском кодексе Российской Федерации [21].

Объектами промышленной собственности являются:

- изобретения;
- полезные модели;
- товарные знаки;
- промышленные образцы;
- знаки обслуживания;
- фирменные наименования.

В Гражданском кодексе Российской Федерации (Кодекс) дано определение понятия ***изобретения***, где в соответствии со ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется ***техническое решение*** в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веще-

ству, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств), в том числе к применению продукта или способа по определенному назначению.

Изобретению предоставляется правовая охрана, если оно является новым, имеет изобретательский уровень и промышленно применимо.

К так называемым «малым изобретениям» относятся ***полезные модели*** (ст. 1351 Кодекса). В качестве ***полезной модели*** охраняется техническое решение, относящееся к устройству, т.е. объектами полезной модели могут быть только конструкции машин, их механизмов, деталей, агрегатов или орудий. Правовая охрана полезной модели предоставляется при наличии новизны и промышленной применимости.

Еще одним объектом интеллектуальной собственности явля- ется ***промышленный образец*** (ст. 1352 Кодекса) – решение внешнеговида изделия промышленного или кустарно-ремесленного производ-ства.

Промышленному образцу предоставляется правовая охрана, если по своим существенным признакам он является новым и оригинальным. К существенным признакам промышленного образца относятся признаки, определяющие эстетические особенности внешнего вида изделия, в частности форма, конфигурация, орнамент, сочетание цветов, линий, контуры изделия, текстура или фактура материала изделия. При этом, не являются охраняемыми признаками промышленного образца, обусловленные исключительно технической функцией изделия.

Товарный знак – зарегистрированное в установленном порядке оригинально оформленное художественное изображение, служащее для отличия товаров или услуг других предприятий и для их рекламы.

На товарный знак, то есть обозначение, служащее для индивидуализации товаров юридических лиц или индивидуальных предпринимателей, признается исключительное право, удостоверяемое свидетельством на товарный знак (ст. 1481 Кодекса).

В соответствии со статьей 1482 Кодекса в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы словесные, изобразительные, объемные и другие обозначения или их комбинации в любом цвете или цветовом сочетании. Указанный в данной статье перечень обозначений не является исчерпывающим. Таким образом, в качестве товарных знаков могут быть зарегистрированы помимо перечисленных, звуковые, световые и другие виды товарных знаков.

Под ***программой для ЭВМ*** понимается объективная форма пред-

ставления совокупности данных и команд, предназначенных для функционирования ЭВМ и других компьютерных устройств с целью получения определенного результата. Кроме того, это могут быть также подготовительные материалы, полученные в ходе разработки программы для ЭВМ, и порождаемые ею аудиовизуальные отображения (ст. 1261 Кодекса).

Под ***базой данных*** подразумевается объективная форма представления и организации совокупности данных (например: статей, расчетов), систематизированных таким образом, чтобы эти данные могли быть найдены и обработаны с помощью ЭВМ.

Программам для ЭВМ предоставляется правовая охрана как произведениям литературы, а базам данных – как сборникам.

Авторское право распространяется на любые программы для ЭВМ и базы данных, как выпущенные, так и не выпущенные в свет, представленные в объективной форме, независимо от их материального носителя, назначения и достоинства.

Правовая охрана не распространяется на идеи и принципы, лежащие в основе программы для ЭВМ или базы данных или какого-либо их элемента, в том числе на идеи и принципы организации интерфейса и алгоритма, а также языки программирования.

Права на изобретение, полезную модель, промышленный образец подтверждает патент на изобретение (полезную модель) или патент на промышленный образец.

Патент на изобретение – охранный документ, подтверждающий исключительное право его обладателя на изобретение. Наличие патента дает его владельцу (патентообладателю) возможность защитить свои права от посягательств в судебном порядке и требовать выплаты компенсаций. Образец титульного листа патентного документа на изобретение приведен в приложении 1.

Сфера действия исключительного права ограничена в пространстве и во времени. Территориальный характер действия патента означает, что он действует только на территории той страны, где он выдан. Чтобы защитить изобретение в нескольких странах, необходимо получить патенты этих стран.

Другим ограничением действия исключительного права является его срочный характер.

Срок действия патента на изобретение – двадцать лет с даты подачи заявки за исключением случаев, когда изобретение относится к лекарственному средству, пестициду или агрохимикату, для приме-

нения которых требуется получение в установленном законом порядке разрешения. Действие патента в этом случае продлевается Роспатентом по ходатайству патентообладателя на срок, исчисляемый с даты подачи заявки на изобретение до даты получения первого такого разрешения на применение, за вычетом пяти лет. При этом срок, на который продлевается действие патента на изобретение, не может превышать пяти лет. Указанное ходатайство может быть подано в период действия патента до истечения шести месяцев с даты получения такого разрешения или даты выдачи патента в зависимости от того, какой из этих сроков истекает позднее.

Срок действия патента на полезную модель составляет десять лет с даты подачи заявки в Роспатент.

Срок действия патента на промышленный образец – 5 лет с даты подачи заявки. Срок может быть продлен на 5 лет по ходатайству патентообладателя, но не более чем на ***25 лет.***

Задание 1. Проанализировать схему, приведённую на рисунке 1и выяснить, что может быть объектом авторского права и патентного права, что из интеллектуальной собственности может быть непосредственно защищено законодательством РФ и что требует специальных мер защиты.

Задание 2. Для каждого из заданных преподавателем объектов материального мира перечислить различные объекты интеллектуальной собственности, которые использованы при его изготовлении в целом или его частей, либо представлены в этом объекте.

Контрольные вопросы

1. Что относится к объектам промышленной собственности, к объектам авторского права?
2. Дайте определение изобретения.
3. Что такое товарный знак, промышленный образец, знак обслуживания?
4. Что такое охранный документ? На какие объекты и кем он выдается? Что нужно для его получения?
5. Что такое исключительное право? На что оно распространяется?
6. На какой территории действует патент?
7. По какой дате устанавливается приоритет изобретения?
8. В каких условиях использования изобретения не нарушаются исключительные права патентообладателя?

9. Каков максимальный срок действия патента на изобретение, патента на промышленный образец, свидетельства на полезную модель?

10. В каких случаях прекращается действие охраны разных видов промышленной собственности?

4.2 Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск

Практическое занятие №2

Цель занятия: освоить методику работы с источниками патентной и научно-технической информации и научиться классифицировать объект по международной патентной классификации (МПК).

4.2.1. Международная патентная классификация

Патентная информация для облегчения поиска с самого зарождения хорошо классифицировалась и в настоящее время унифицирована во всем мире в виде Международной патентной классификации (МПК).

Действующая версия Международной патентной классификации – МПК-2015.01 – вступила в силу 1-го января 2015 г. (с 2006 г. каждая версия МПК обозначается годом и месяцем вступления в силу этой версии, например, МПК-2008.04).

Основанием для выбора рубрики МПК является формула изобретения. МПК разделен на восемь разделов, каждому из которых присвоен индекс, обозначенный заглавной буквой латинского алфавита от А до Н. Содержание каждого из них помещено в отдельном томе, в конце которого приведен перечень классов и подклассов, относящихся к данному разделу.

Тематическую основу раздела составляют классы. Индекс класса образуется присоединением двузначного числа к индексу раздела, например, А 01, Е 01, F 03 и т.д.

Класс МПК может содержать один или более подклассов, каждый из которых имеет свой индекс, образованный добавлением заглавной буквы латинского алфавита к индексу класса (А 01 В, Е 01 В, F 03 К). Разделы, классы и подклассы образуют рубрики МПК. Среди рубрик

различают основные группы и подгруппы. Основные группы – иерархические рубрики более высокого подчинения, чем подгруппы. Подгруппы-рубрики, подчиненные группе или подгруппам более высокого уровня. Подчиненность подгруппы определяется точками, стоящими перед обозначением подгруппы.

Например, по МПК-2015.01 такой объект как *Рядовые сеялки с высевающими катушками* имеет определенную рубрику и классифицируется как МПК-2015.01 A01C 7/12.

По этой классификации можно проследить понятия разной степени обобщения:

A – (раздел) – удовлетворение жизненных потребностей человека;

A01 – (класс) – сельское хозяйство; лесное хозяйство; животноводство; охота; отлов животных; рыболовство и рыбоводство;

A01C – (подкласс) – посадка; посев; удобрение;

A01C 7 - (группа) – посев;

A01C 7/12 – (подгруппа) – сеялки с высевающими катушками.

При освоении МПК необходимо разобраться с ее структурой (раздел – класс – подкласс – группа – подгруппа), научиться пользоваться алфавитно-предметным указателем к МПК и указателями классов изобретений. С Международной патентной классификацией можно ознакомиться на сайте Федерального института промышленной собственности (ФИПС) Роспатента (http://www.fips.ru) в разделе «Информационные ресурсы» → «Международные классификации» → «Изобретения» (рис. 3.2). Здесь вы можете:

- выбрать руководство к МПК, в котором подробно описана структура, принципы построения МПК, инструмент отсылок, правила классифицирования;
- выбрать одну из последних редакций МПК, например, «МПК (8 редакция)»;
- выбрать текущие Базовый или Расширенный уровни МПК;
- ознакомиться с краткой характеристикой последней редакции МПК.

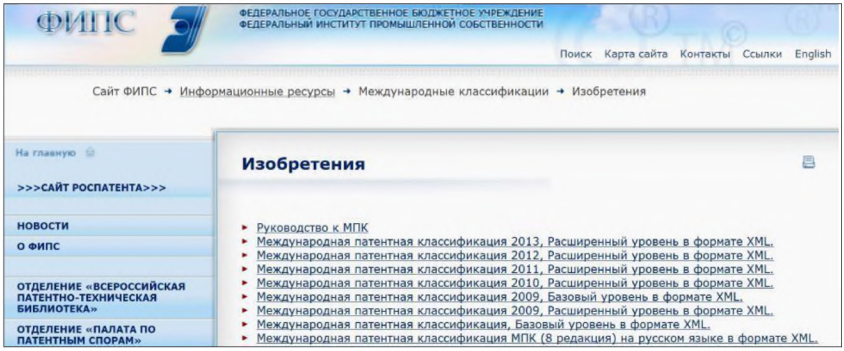


Рис. 3.2 Редакции МПК на сайте ФИПС

3.2.2 Информационный поиск

Для определения уровня техники, по сравнению с которым будет осуществляться оценка новизны и изобретательский уровень заявляемого изобретения, заявителю необходимо провести информационный поиск.

Источниками информации при проведении поиска являются:

1. патентная документация – официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», описания к охранным документам, заявки на изобретения и полезные модели, доступные для ознакомления третьим лицам в базах данных ФИПС Роспатента или Европейского патентного ведомства (ЕПВ);

2. научно-техническая литература – реферативные журналы, отраслевые периодические издания, материалы научных конференций и симпозиумов.

Полноценный патентный поиск в настоящее время можно провести, только сочетая различные виды носителей информации: по бумажному фонду и базам данных (БД) на сайтах патентных ведомств. Чтобы определить, какие патентные документы содержат информацию по определенной отрасли техники необходимо, используя алфавитно-предметный указатель к МПК, отыскать соответствующий раздел (том) МПК, интересующие рубрики, отметить соответствующие индексы, а затем обратиться к описаниям изобретений в патентном фонде с этими индексами.

Использование Интернета при информационном поиске.

Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС) Российской Федерации предлагает пользователям Интернета три базы данных (БД) (адрес в Интернете – http: //www.fips.ru.), создаваемые на основе официальных публикаций Роспатента:

- бесплатный доступ к БД с рефератами описаний изобретенийк за-явкам и патентам России на русском и английском языках с 1994г.;
- доступ по подписке к БД с описаниями изобретений на русском языке к российским патентам с 1994 г.;
- доступ по подписке к БД с рефератами описаний полезных моделей на русском языке с 1994 г.

Европейское патентное ведомство (ЕПВ) предоставляет доступ к БД ЕПВ, содержащим информацию о патентных документах Франции, Германии, Швейцарии, США, ЕПВ и ВОИС (библиографические данные и рефераты на английском языке), а также к библиографическим БД патентных документов 47 национальных и трех региональных патентных ведомств, включая Россию, ряд стран СНГ и Евразийское патентное ведомство (ЕАПВ) (адрес в Интернете – http://www.european-patent-office.org).

Основные преимущества использования Интернета в патентном поиске:

- обеспечивается возможность получения оперативной информации о всех последних достижениях ведущих стран мира, поскольку обновление БД, представленных в Интернете, осуществляется многими патентными ведомствами каждую неделю, а то и чаще;
- резко сокращаются затраты времени на проведение поиска;
- сокращаются затраты на патентный поиск, так как часть БД, представленные в Интернете, имеет бесплатный доступ;
- повышается качество и полнота поиска;
- повышается удобство проведения поиска (поиск можно проводить в домашних условиях).

Информационный поиск в бесплатной БД ФИПС Роспатента

По адресу в Интернете (http://www.fips.ru) осуществим выход на сайт ФИПС, на котором представлены наименования основных разделов сайта (рис. 3.3).

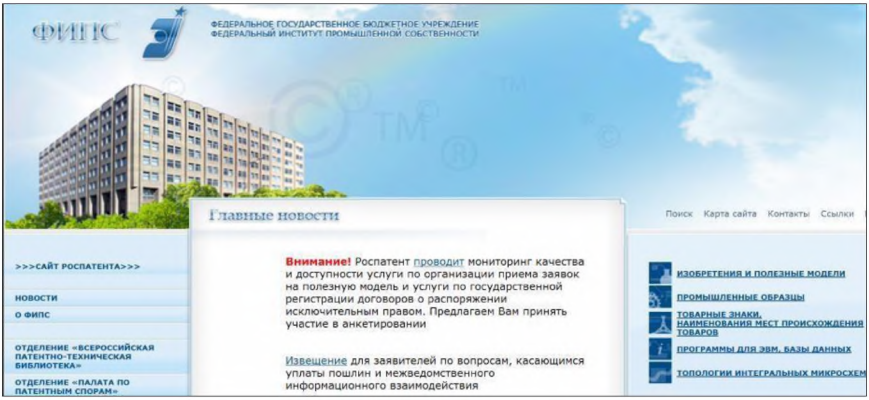


Рис. 3.3 Сайт ФИПС Роспатента

По карте сайта или в разделе «Информационные ресурсы» переходим в «Информационно-поисковую систему» (рис. 3.4).

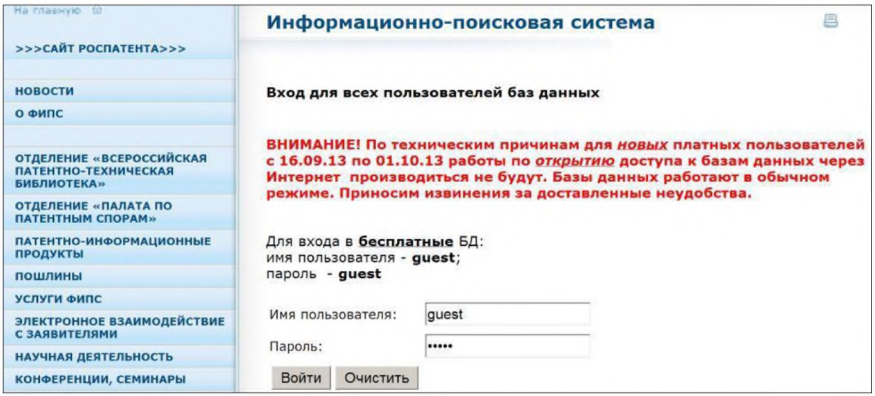


Рис. 3.4. Вход в Информационно-поисковую систему базы данных ФИПС

Для входа в бесплатные базы данных Информационно-поисковой системы в соответствующих окнах «Имя пользователя» и «Пароль» нужно ввести «guest». Войдя в Информационно-поисковую систему (ИПС), выбираем базы данных (библиотеки), в которых будет осуществлен поиск. Для этого в разделе «Патентные документы РФ

(рус.)» выбираем «Рефераты российских изобретений» (за этим названием скрывается библиотека изобретений, на которые выданы российские патенты) и «Заявки на российские изобретения» (рис. 5).

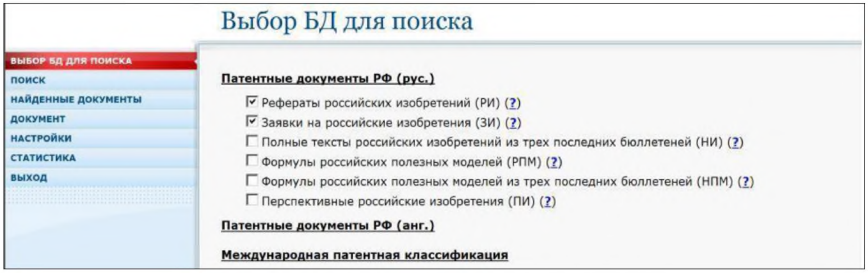


Рис. 3.5 Выбор базы данных для поиска

Сформулировав соответствующий запрос (например, в виде ключевых слов, «*Рядовая сеялка*») и введя его в соответствующее окно поисковой страницы, получаем результат поиска нажатием кнопки «поиск», расположенной непосредственно под окном запроса (рис. 3.6).

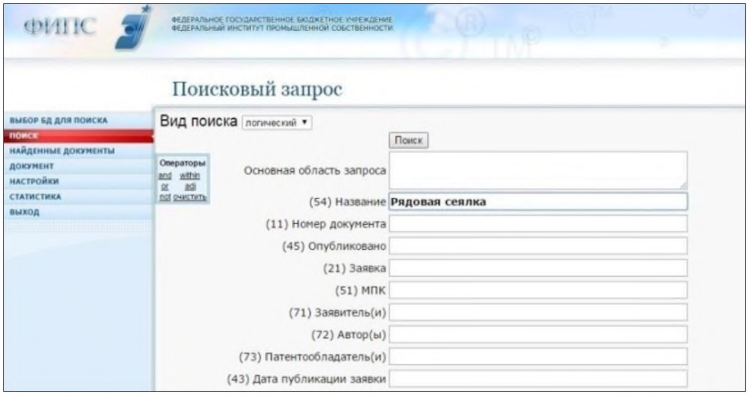


Рис. 6. Поисковый запрос в Информационно-поисковой системе

В дальнейшем ИПС будет осуществлять поиск документов в соответствии с запросом (поисковым образом), который может быть составлен, например, из ключевых слов, характеризующих область техники, или слов, использованных в названии изобретения, фамилии изобретателя и т. д. Поиск завершается в считанные секунды (рис. 3.7). Результат поиска появляется на экране монитора в виде списка

номеров патентных документов Российской Федерации и заявок с указанием названий.

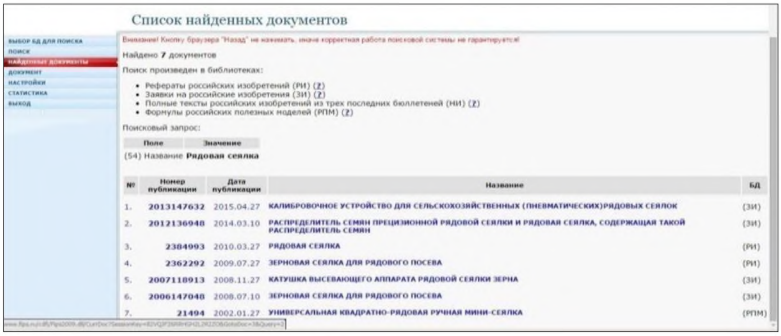


Рис. 3.7 Результаты поиска

Для просмотра патентного документа необходимо нажать на кнопку («щелчком») возле номера соответствующего документа (рис. 3.8).

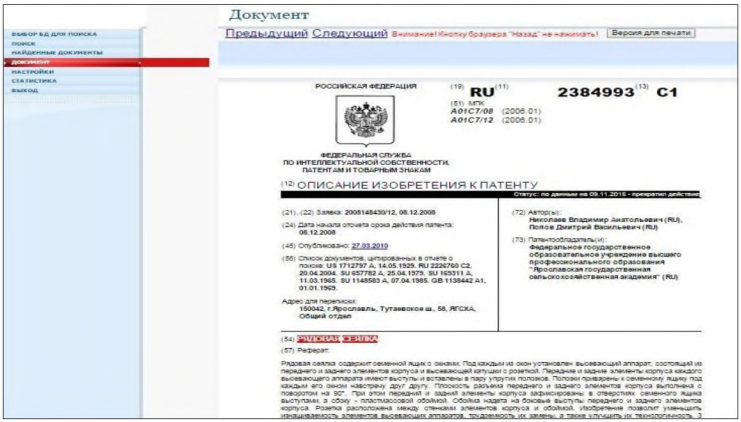


Рис. 3.8 Просмотр патентного документа

Информация о документе содержит библиографические данные, реферат и рисунок, если он имеется. Во многих случаях реферат сопровождается чертежом. Этой информации, как правило, бывает достаточно, чтобы получить представление о сущности изобретения и по результатам поиска принять решение о необходимости заказа полного описания изобретения.

Задание 1. Последовательно расшифровать рубрики МПК:

A01C 7/16; A21C 15/04; B23P19/02; G04B 1/20; F02F 1/20; A61B 10/04; B27F 7/11; A22C 11/12.

Задание 2. Классифицировать по МПК следующие технические объекты:

- быстроразъемное соединение;
- способ обработки почвы;
- способы селекции;
- узел металлической фермы;
- хемостерилянты.

Контрольные вопросы

1. Какие разделы входят в структуру МПК.
2. Для каких целей применяют алфавитно-предметный указатель МПК?
3. Что такое патентные исследования?
4. Какова цель патентных исследований?
5. Какие виды патентной документации вы знаете, их характеристика?
6. Назовите особенности и преимущества патентной информации
7. Дайте характеристику структурным элементам МПК: раздел, класс, подкласс, группа.

4.3 Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель)

Практическое занятие №3

Цель занятия: получить практические навыки, необходимые для оформления заявки на выдачу патента на изобретение.

3.3.1 Подача заявки на выдачу патента на изобретение

Заявка на выдачу патента подается автором, работодателем или их правопреемником в Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС).

Требования к оформлению заявки на выдачу патента на изобретение (далее – заявка на изобретение) регламентированы ст. 1374 и 1375

Кодекса и Административным регламентом [2] Данные требования относятся ко всем видам объектов изобретения: будь то продукт (устройство, вещество, штамм микроорганизма, культуры клеток растений или животных) или способ.

Заявка на изобретение должна относиться к одному изобретению или группе изобретений, связанных между собой настолько, что образуют единый изобретательский замысел, т.е. удовлетворять требованию единства изобретения.

3.3.2 Состав заявки на изобретение

Заявка на изобретение должна содержать следующие документы:

- заявление о выдаче патента с указанием автора изобретения и заявителя – лица, обладающего правом на получение патента, атакже места жительства или места нахождения каждого из них;
- описание изобретения, раскрывающее его сущность с полнотой, достаточной для осуществления изобретения специалистом в данной области техники;
- формула изобретения, выражающая его сущность и полностью основанная на описании;
- чертежи или иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения;
- реферат.

К заявке прилагается документ, подтверждающий уплату патентной пошлины, в установленном размере, или документ, подтверждающий основания для освобождения от уплаты пошлины, либо уменьшения ее размера, либо отсрочки ее уплаты.

Документы заявки представляются в двух экземплярах, остальные документы в одном экземпляре.

3.3.3 Содержание документов заявки на изобретение

Заявление о выдаче патента

Заявление о выдаче патента предоставляется на типографском бланке или в виде компьютерной распечатки по образцу и заполняется как заявителем, так и ФИПС. Если какие-либо сведения нельзя разместить полностью в соответствующих графах, их приводят по той

же форме на дополнительном листе с указанием в соответствующей графе заявления: «см. продолжение на дополнительном листе» (пример заявления приведен в приложении 2). Графа «Перечень прилагаемых документов» заполняется путем простановки знака «×» в соответствующих клетках и указания количества экземпляров и листов в каждом экземпляре.

Заявление подписывается заявителем. От имени юридического лица подписывается руководитель организации с указанием должности. Подпись руководителя скрепляется печатью. При подаче заявки через патентного поверенного заявление подписывается патентным поверенным.

Структура описания изобретения.

В начале, в правом верхнем углу листа указывается *рубрика МПК.* Далее следует название изобретения, а затем описание.

Название изобретения, как правило, характеризует его назначение, должно соответствовать его сущности и излагается в единственном числе (за исключением названий, которые не употребляются в единственном числе).

Для названия чаще всего используется родовое или видовое понятие, лучше, если в терминологии МПК.

Разделы описания:

- область техники, к которой относится изобретение;
- уровень техники;
- сущность изобретения;
- перечень фигур чертежей и иных материалов (если они прилагаются);
- сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения; библиографические данные (источники информации).

Область техники, к которой относится изобретение.

В этом разделе описания указывается область применения изобретения, а если таких несколько, то указываются преимущественные.

Уровень техники.

В разделе приводятся сведения об известных аналогах технического решения с выделением из них прототипа (аналога, наиболее

близкого к данному техническому решению по совокупности существенных признаков). В качестве аналога технического решения указывается средство того же назначения, известное из сведений, общедоступных на момент подачи заявки, характеризуемое совокупностью признаков, сходной с совокупностью существенных признаков предлагаемого технического решения. При описании каждого из аналогов приводятся библиографические данные источника информации, в котором он раскрыт, признаки аналога с указанием тех из них, которые совпадают с существенными признаками предлагаемого технического решения, а также указываются известные причины, препятствующие получению требуемого технического результата.

Сущность изобретения.

Сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата. Признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, т.е. находятся с ним в причинно-следственной связи.

В данном разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено предлагаемое техническое решение, с указанием технического результата, который может быть получен при осуществлении изобретения. Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение, выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога. Не допускается замена характеристики признака отсылкой к источнику информации, в котором раскрыт этот признак. Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, свойства, явления и т.п., которые могут быть получены при осуществлении (изготовлении) или использовании средства, воплощающего изобретение. Технический результат может выражаться, в частности, в снижении (повышении) коэффициента трения; в предотвращении заклинивания; снижении вибрации; в устранении дефектов структуры литья; в улучшении контакта рабочего органа со средой; в уменьшении искажения формы сигнала; в снижении материалоемкости; в улучшении смачиваемости и т.п.

Перечень фигур чертежей и иных материалов.

В этом разделе описания, кроме перечня фигур, приводится краткое указание на то, что изображено на каждой из них.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения.

В этом разделе показывается возможность осуществления изобретения с реализацией указанного автором назначения. Приводятся сведения, подтверждающие возможность получения при осуществлении изобретения того технического результата, который указан в разделе «Сущность изобретения» при характеристике решаемой задачи. При использовании для характеристики изобретения количественных признаков, выраженных в виде интервала значений, показывается возможность получения технического результата в этом интервале.

Для изобретения, относящегося к устройству, приводится описание его конструкции в статическом состоянии со ссылками на фигуры чертежей. Цифровые обозначения конструктивных элементов должны соответствовать цифровым обозначениям их на фигуре чертежа. После описания конструкции устройства описывается его действие (работа) или способ использования со ссылками на фигуры чертежей, а при необходимости – на иные поясняющие материалы (эпюры, временные диаграммы и т.д.).

Для изобретения, относящегося к способу, указываются последовательность действий (приемов, операций) над материальным объектом, а также условия проведения действий, конкретные режимы (температура, давление и т.п.), используемые при этом устройства, вещества, если это необходимо. Если способ характеризуется использованием известных средств, достаточно эти средства указать.

Библиографические данные (источники информации).

Библиографические данные источников информации указываются таким образом, чтобы источник информации мог быть по ним обнаружен. При описании источников информации следует использовать ГОСТ 7.1-2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

3.3.4 Формула изобретения

Назначение формулы изобретения.

Формула изобретения является самостоятельным документом материалов заявки и предназначается для определения объема правовой

охраны, предоставляемой патентом. Под формулой изобретения понимается составленная по установленным правилам краткая словесная характеристика, выражающая сущность изобретения, содержащая совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанного технического результата.

Следующее требование, предъявляемое к формуле изобретения, заключается в том, что формула должна быть полностью основана на описании. Признак изобретения не может впервые появиться лишь в формуле. Нарушение такого требования явится основанием для направления запроса заявителю уже на стадии формальной экспертизы. Чертежи в формуле не приводятся.

Структура формулы изобретения.

Формула изобретения, составленная по установленным правилам, может быть однозвенной или многозвенной и включать, соответственно, один или несколько пунктов.

Однозвенная формула изобретения.

Однозвенная формула применяется для характеристики одного изобретения и используется в том случае, если сущность изобретения характеризуется совокупностью существенных признаков, не требующих развития или уточнения в частном случае выполнения изобретения. Однозвенная формула состоит из одного пункта, который является независимым и имеет правовое значение. Все существенные признаки, характеризующие сущность изобретения, с точки зрения реализации изобретения равноценны. Если убрать хотя бы один признак, то реализовать объект невозможно.

Но с точки зрения новизны эти признаки не являются равноценными: одни из них для данного объекта будут известными, другие – новыми. Вся совокупность признаков делится на известные и новые признаки. В соответствии с этим делением пункт формулы состоит из двух частей*: ограничительной* и *отличительной.*

Ограничительная часть включает название изобретения и существенные признаки, общие для заявляемого изобретения и прототипа (известные признаки).

Отличительная часть включает существенные признаки, которые отличают заявляемое изобретение от прототипа (новые признаки). Ограничительная и отличительная части разделяются словами

«…отличающееся (-ийся) тем, что…». Формула с выделенной новизной показывает, что нового автор изобретения принес в уровень техники. Если изобретение не имеет аналогов, то формула такого изобретения составляется без разделения на ограничительную и отличительную части. За названием изобретения следуют слова «…характеризующееся тем, что…».

Многозвенная формула изобретения.

Многозвенная формула применяется как для характеристики одного изобретения, так и группы изобретений. Многозвенная формула для одного изобретения используется в случае, если совокупность существенных признаков требует развития и (или) уточнения в частных вариантах выполнения изобретения. Такая многозвенная формула состоит из нескольких пунктов, при этом только первый пункт является независимым и имеет правовое значение, а остальные пункты зависимые и не имеют правового значения. Для характеристики группы изобретений (устройство и способ изготовления) используется многозвенная формула изобретения, которая состоит из нескольких независимых пунктов, каждый из которых относится к одному из изобретений группы. При этом каждый независимый пункт может быть охарактеризован с привлечением зависимых пунктов.

В первый пункт многозвенной формулы вводится минимальное количество существенных признаков, которые излагаются допустимо обобщенными понятиями, чтобы они охватывали все предвидимые, возможные, частные случаи выполнения изобретения и тем самым охватывали дополнительные пункты. Дополнительные пункты имеют всегда ссылку на первый или на любой из предыдущих пунктов и являются подчиненными этим пунктам. Структура дополнительного пункта аналогична структуре первого пункта и имеет ограничительную и отличительную части, но вместо перечисления признаков первого пункта в ограничительной части делается на него ссылка. После обозначения номера дополнительного пункта указывается название первого пункта, затем делается ссылка на подчиняющий пункт.

При составлении формулы изобретения важно помнить, что каждый пункт составляется в виде одного предложения. При этом название изобретения в формуле должно совпадать с названием, указанным в заявлении и описании.

3.3.5 Чертежи или иные поясняющие материалы

Чертежи или иные поясняющие материалы могут быть оформлены в виде: графических материалов (собственно чертежей, схем, графиков, эпюр, рисунков, осциллограмм и т.д.), фотографий, таблиц, диаграмм. Рисунки представляются в том случае, если невозможно проиллюстрировать описание чертежами или схемами. Фотографии представляются как дополнение к другим видам графических материалов. В правом верхнем углу каждого листа графических материалов указывается название изобретения.

Изображение графических материалов выполняются черными, не стираемыми четкими линиями и штрихами, без растушевки и раскрашивания. Масштаб и четкость изображений выбираются такими, чтобы при репродуцировании с линейным уменьшением размеров до 2/3 можно было различить все детали.

Цифры и буквы не следует помещать в скобки, кружки и кавычки. Высота цифр и букв выбирается не менее 3,2 мм.

Чертежи выполняются без каких либо надписей, за исключением необходимых слов, таких как «вода», «пар», «открыто», «закрыто», «разрез по АВ». Предпочтительным является использование на чертеже прямоугольных (ортогональных) проекций (в различных видах, разрезах и сечениях), допускается также использование аксонометрической проекции.

Размеры на чертеже не указываются, при необходимости они приводятся в описании. Каждый элемент на чертеже выполняется пропорционально всем другим элементам за исключением случаев, когда для четкого изображения элемента необходимо различие пропорции.

На одном листе чертежа может располагаться несколько фигур. Графические изображения не приводятся в описании и формуле, а представляются отдельно.

3.3.6 Реферат

Реферат служит для целей информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания изобретения, включающее название, характеристику области техники, к которой относится изобретение, и/или области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения в реферате характеризуется путем такого свободного изложения формулы, при ко-

тором сохраняются все существенные признаки каждого независимого пункта. При необходимости в реферат включают чертеж или химическую формулу. Средний объем текста реферата – до 1000 печатных знаков.

3.3.7 Оформление документов заявки на изобретение

Документы заявки представляются на русском или другом языке. В последнем случае к заявке должен быть приложен их перевод на русский язык. Исключением является заявление, которое представляется только на русском языке.

При этом заявление о выдаче патента, описание изобретения, формула изобретения, чертежи и иные материалы, необходимые для понимания сущности изобретения, а также реферат представляются в двух экземплярах, а другие документы – в одном.

Все документы заявки печатают шрифтом черного цвета на белой бумаге формата 210×297 мм с лицевой стороны каждого листа, располагая строки вдоль его меньшего края. Каждый документ заявки начинают печатать на отдельном листе. Нумерация листов осуществляется арабскими цифрами, последовательно, начиная с единицы, с использованием отдельных серий нумерации. К первой серии нумерации относится заявление, ко второй – описание, формула изобретения и реферат. Если заявка содержит чертежи или иные материалы, они нумеруются в виде отдельной серии.

Тексты описания, формулы изобретения и реферата печатают через полтора интервала с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм.

Листы, содержащие заявление, описание, формулу изобретения и реферат, должны иметь следующие размеры полей: левое – 25 мм, верхнее, нижнее и правое – 20 мм.

Графические символы, латинские наименования, латинские и греческие буквы, математические и химические формулы вписываются чернилами, пастой или тушью черного цвета. Смешанное написание формул от руки и отпечатанное на принтере (печатной машинке) не допускается.

В описании и поясняющих его материалах необходимо использовать стандартизованные термины и сокращения; если это сделать сложно, можно применять их общепринятые в научной и технической литературе понятия.

Специфические термины и обозначения поясняются в тексте при первом их употреблении.

Все условные обозначения должны быть расшифрованы.

На этом процесс оформления материалов заявки завершается.

Правильно оформленные материалы заявки подаются в федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности (ФИПС) лицом, обладающим правом на получение патента.

Задание 1. Провести анализ структуры описания изобретения на объект «устройство» или «способ», который может относиться к любой отрасли техники по желанию обучающегося или пример может быть задан преподавателем.

Задание 2. Используя «Схему составления описания изобретения (прил. 4)», подготовить материалы учебной или реальной заявки на выдачу охранного документа на объект – «устройство» (заявка на выдачу патента на изобретение или на полезную модель) или на «объект» – способ (заявка на выдачу патента на изобретение).

Контрольные вопросы

1. Документы, составляющие заявку на изобретение?
2. Из каких разделов состоит описание изобретения?
3. Какие требования предъявляются к описанию изобретения?
4. Что такое аналог и прототипы изобретения?
5. Какие требования предъявляются к формуле изобретения?
6. Какие требования предъявляются к чертежам и реферату?
7. Краткая характеристика формулы изобретения. Её связь с техническим результатом изобретения?
8. Сущность дополнительных пунктов многозвенной формулы изобретения?

4.4 Экспертиза заявки на изобретение

Практическое занятие №4

Цель занятия: получить практические навыки оценки патентоспособности заявки на изобретение.

3.4.1 Условия патентоспособности изобретения

Не всякому изобретению предоставляется правовая охрана. Действия норм патентного права распространяется на изобретения, которые представляют определенный социально-экономический интерес. В ст. 1350 Кодекса установлены требования, которым должно отвечать изобретение, чтобы на него можно было получить патент. Эти условия называются критериями патентоспособности, а изобретение, отвечающее этим требованиям, – патентоспособным.

Критерии патентоспособности по законодательству Российской Федерации («новизна», «изобретательский уровень» и «промышленная применимость») унифицированы в соответствии с нормами международного права.

Критерий патентоспособности – «новизна»

Изобретение является новым, если оно неизвестно из уровня техники, который включает любые сведения, ставшие общедоступными в мире до даты приоритета изобретения.

Для установления соответствия изобретения критерию «новизна» приводится анализ новизны, включающий следующие этапы:

1. определяется совокупность признаков, которые характеризуют изобретение;
2. проводится анализ уровня техники, в результате которого выбираются источники информации, содержащие аналоги – это объекты одного с изобретением назначения, характеризуемые совокупностью признаков, сходных с совокупностью признаков изобретения;
3. выделяется ближайший аналог изобретения, который имеет наибольшее количество сходных с анализируемым изобретением признаков, называемый прототипом;
4. сопоставляются признаки, выделенные на этапе 1, с признаками прототипа и устанавливается их тождественность или различие.

Если в результате сопоставительного анализа установлено тождество признаков в сравниваемых объектах, т.е. созданное решение не отличаемся от известного, то делается вывод о том, что заявляемое решение не соответствует критерию «новизна». Патент на такое изобретение не будет выдан.

Если установлено, что заявляемое решение отличается от известного, т.е. по сравнению с известным оно имеет отличительные признаки, то делается вывод о том, что решение соответствует критерию «новизна».

Критерий патентоспособности – «изобретательский уровень».

Изобретение имеет изобретательский уровень, если оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники. Этот критерий отражает творческий характер изобретения и утверждает, что изобретение не может логически вытекать из существующего уровня техники, а должно быть создано творческим путем.

Если в результате поиска не выявлены решения, имеющие признаки, совпадающие с отличительными признаками изобретения, или такие решения выявлены, но не подтверждена известность влияния отличительных признаков на указанный в изобретении технический результат, то делается вывод, что изобретение соответствует критерию «изобретательский уровень».

Анализ изобретательского уровня проводится после того, как установлена новизна изобретения.

Критерий патентоспособности – »промышленная применимость».

Требование промышленной применимости является обязательным условием патентоспособности изобретения.

В соответствии с п.4 ст.1350 Кодекса «Изобретение является промышленно применимым, если оно может быть использовано в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении, других отраслях экономики или в социальной сфере». По существу требование промышленной применимости означает, что задача должна быть решена техническими средствами, достаточными для осуществления изобретения, его работоспособности и получения при реализации нового технического результата.

Если изобретение описано так, что его невозможно осуществить, то оно не соответствует критерию «промышленная применимость» и такому решению откажут в выдаче патента.

3.4.2. Характеристика объектов изобретений

Как было отмечено ранее в соответствии с п. 1 ст. 1350 Кодекса в качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту (в частности, устройству, веществу, штамму микроорганизма, культуре клеток растений или животных, генетической конструкции) или способу (процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств, т.е. различные технологические процессы).

Таким образом, изобретение, на которое испрашивается патент, должно не только удовлетворять критериям патентоспособности («новизна», «промышленная применимость», «изобретательский уровень»), но и должно подпадать под один из установленных законом объектов.

Устройство как объект изобретения.

К устройствам, как объектам изобретения, относятся конструкции и изделия. Под устройством понимается система расположенных в пространстве элементов, определенным образом взаимодействующих друг с другом.

Например: плуг, сеялка, комбайн, сепаратор, линия обработки сельскохозяйственного материала, электро-, пневмо- и гидросхемы управления каким-либо процессом и т.п., а также их элементы, в частности: корпус плуга, высевающий аппарат сеялки.

При характеристике устройства используют совокупность различных конструктивных признаков, к которым относятся:

а) элементы (механизмы, узлы и детали), составляющие устройство, *например:*

«Соломотряс к зерноуборочным машинам, содержащий ряд параллельных, установленных друг за другом валов с закрепленными на них пластинами и приводными звездочками, причем смежные валы установлены с расстоянием, обеспечивающим перекрытие названных пластин, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что на каждом валу закреплен двуплечий рычаг, а каждая приводная звездочка имеет на торцевой поверхности, по крайней мере, два штифта, взаимодействующие с одним из концов двуплечевого рычага, второй конец которого подпружинен»;

б) связи между элементами, *например:*

«Молотильно-сепарирующее устройство, содержащее ротор, охватывающий его, и установленный с возможностью вращения от при-

вода перфорированный кожух и очистительное приспособление кожуха в виде призматической щетки, расположенной вдоль образующей кожуха с возможностью взаимодействия с его поверхностью, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что щетка соединена с механизмом возвратно поступательного движения, синхронизированным с приводом кожуха»;

***в) форма выполнения связи между элементами**, например:*

«Закрытая оросительная система, включающая насосную станцию с блоками основных и бустерных насосов с реле расхода и реле давления, напорные патрубки которых через обратные клапаны и задвижки соединены с коллектором для подачи по напорному трубопроводу воды в закрытую оросительную сеть с дождевальными машинами, управляемыми операторами, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что станция снабжена двумя парами сигнализаторов – световыми и звуковыми, при этом одна пара сигнализаторов через замыкающие контакты реле давления соединена с блоком бустерных насосов, а другая через замыкающий контакт реле расхода – с блоком основных насосов»;

***г) взаимное расположение элементов**, например:*

«Многорядная сельскохозяйственная машина, содержащая установленные на раме транспортного средства ферму для установки рабочих органов, выполненную в виде многократного параллелограмма, и движители, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что на каждом продольном брусе рамы, в передней и задней ее частях, установлены механизмы навески, на которых смонтированы фермы с рабочими органами, а каждый движитель установлен на одном из продольных брусьев, которые соединены с механизмом привода, для изменения ширины колеи движителей, при этом поперечные брусья выполнены телескопическими»;

***д) форма выполнения элемента или устройства в це-лом**, например:*

«Машина для обмолота зерновых культур на корню, содержащая очесывающее устройство, размещенный за ним пневмо-транспортирующий канал, а также домолачивающее и сепарирующее устройство, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что пневмо-транспортирующий канал выполнен в виде двух последовательно расположенных вдоль продольной оси машины камер с возможностью регулирования скорости воздушного потока в каждой из них, например, посредством дроссельных заслонок»;

в частности, геометрическая форма элемента, *например:*
«Распыливающая насадка к садовым опрыскивателям для обработки кругов и полос, включающая корпус с выходным отверстием и подводящий патрубок, отличающаяся тем, что выходное отверстие имеет трапециевидную форму с большим сечением в верхней части».

или устройства, *например:*
1. Пружинная шайба, содержащая кольцеобразное тело, выполненное из упругой ленты, концы которой состыкованы, отличающаяся тем, что, с целью упрощения конструкции, тело выполнено по форме листа Мебиуса.
2. Шайба по п. 1, отличающаяся тем, что концы ленты в месте стыка отогнуты в противоположные стороны перпендикулярно опорной поверхности шайбы» (патент Российской Федерации № 2015425);

е) параметры и другие характеристики элементов и их взаимосвязь, *например:*
«Молотильное устройство, содержащее рабочий орган в виде винтовой пружины, вибратор, привод вращения, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что винтовая пружина выполнена с жесткостью, уменьшающейся со стороны воздействия вибратора к противоположной стороне»;

ж) материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом, *например:*
«Молотильный аппарат, содержащий барабан с рабочими органами, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что рабочие органы барабана выполнены в виде единого блока из упругого материала с образованием полостей-камер между ребрами, имеющими переменную по их длине жесткость»;

з) среда, выполняющая функцию элемента, *например:*
«Молотильное устройство, содержащее разной степени упругости цилиндрические барабаны, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что барабаны заполнены различными легкосыпучими материалами, при этом барабан большей упругости заполнен материалом, частицы которого меньше частиц материала, которым заполнен барабан меньшей упругости».

Способ как объект изобретения.

Способ как объект изобретения выражается выполнением действия над материальным объектом с помощью материальных объектов и может быть охарактеризован следующими признаками:

а) наличием действия или совокупности действий, *например: «Способ уборки зерновых культур, включающий скашивание хлебной массы или подбор ее с поля, сушку массы нагретым газом при ее продвижении по транспортеру к молотильному аппарату, обмолот массы и очистку зерна, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что осуществляют встряхивание хлебной массы при ее продвижении по транспортеру»;*

б) порядком выполнения действий во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях), *например: «Способ очистки сточных вод животноводческих комплексов, включающий на стадии механической очистки стоков удаление фосфора и азота путем повышения pH среды, отличающийся тем, что повышают pH среды до 9-10 культивированием Bacillus pasteurii и Sporos ureae в течение 7-10 суток при 20 25 С на питательном субстрате сточной жидкости, в которой по объему на долю жидких выделений животных приходится 1/6 1/8 часть»* (патент Российской Федерации № 2067967);

в) условиями осуществления действий, *например:*

1. «Способ уборки зерновых сельскохозяйственных культур, включающий скашивание массы, формирование ее в стога с подстожным каналом, транспортировку, хранение для дозревания и сушки и обмолот, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что массу скашивают на уровне последнего междоузлия при влажности зерна 25-30%.»

2. «Способ по п. 1 , о т л и ч а ю щ и й с я тем, что сушку осуществляют толщиной просушиваемого слоя 1,4 -1,6 м.»

г) режимом, *например*:

«Способ хранения слабохолодостойких сортов яблок, заключающийся в закладке их в тару с последующим хранением в холодильном помещении с дифференцированным изменением температуры, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что с целью увеличения срока хранения и сокращения потерь температурный режим хранения устанавливают в зависимости от физиологических периодов плодов через каждые два месяца, начиная от первого осеннего месяца, соответственно в пределах от 1 до 0°С, от 0 до (-1)°С, от (-1) до (+1)°С, а в период от первого весеннего месяца до первого летнего месяца в пределах от 1 до 2°С».

д) использованием веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т.д.), *например:*

«Способ получения корма, включающий смешивание компонентов корма и последующее формирование полученной смеси в виде гранул

или таблеток, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что в смесь дополнительно вводят химический реагент, образующий газ при взаимодействии с водой» (патент Российской Федерации № 2038026).

е) использованием устройств (машин, орудий, агрегатов, приспособлений, инструментов, оборудования и т.п.), *например:*
«Способ кормления птицы, заключающийся в том, что формируют и раздают кормовую смесь посредством технологической линии кормления с блоком управления, отличающийся тем, что стимулируют биологические ритмы кормовой активности и покоя птицы путем изменения уровня освещенности зон кормления и покоя, при этом уменьшают уровень освещенности технологической зоны кормовой активности перед раздачей корма и увеличивают ее в момент раздачи кормовой смеси, а формируют биологические ритмы кормовой активности и покоя путем изменения направленности потока оптического излучения, уровней освещенности и спектра видимого излучения» (патент Российской Федерации № 2143195).

Вещество как объект изобретения.

К веществам как объектам изобретения относятся, в частности:

а) химические соединения, нуклеиновые кислоты и белки;

б) композиции (составы, смеси), *например:*:
«Корм для свиней, содержащий ячмень, пшеницу и премикс, отличающийся тем, что он дополнительно содержит отруби пшеничные, добавку, содержащую торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренную, а в качестве премикса, премикс П57-1 при следующем соотношении компонентов мас. %: 40-44 ячмень, 30-35 пшеница, 5-1,5 премикс (П57-1-0), 9-11 отруби пшеничные, 7-14 добавка, содержащая торф и муку животного происхождения при соотношении 1:5, соль поваренная – остальное» (патент Российской Федерации № 2127064);

в) продукты ядерного превращения.

Штамм микроорганизма, культуры клеток растений и животных как объект изобретения.

К штаммам микроорганизмов относятся, в частности, штаммы бактерий, вирусов, бактериофагов, микроводорослей, микроскопических грибов, консорциумы микроорганизмов:

«Штамм бактерий Zoogloea adapt C-92 ВКПМ В-7040, используемый в качестве сорбента ионов тяжелых металлов» (патент Российской Федерации № 2097424).

К линиям клеток растений или животных относятся линии клеток тканей, органов растений или животных, консорциумы соответствующих клеток:

«Штамм культивируемых клеток растения Stephania glabra (Roxb) Miers ВСКК-ВР N 56 продуцент стефарина» (патент Российской Федерации № 2089610).

К генетическим конструкциям относятся, в частности, плазмиды, векторы, стабильно трансформированные клетки микроорганизмов, растений и животных, трансгенные растения и животных.

Изобретения на применение.

Такой объект изобретения может быть охарактеризован как применение устройства или вещества по определенному назначению и способу с их использованием в соответствии с этим назначением; применение устройства или вещества по определенному назначению и устройство или композиция, в которых они используются в соответствии с этим назначением как составная часть.

Необходимо отметить некоторые специфические особенности данного объекта изобретения.

Название изобретения не совпадает с его названием, указанным в формуле.

Например, *изобретение называется «Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных», а формула изобретения имеет такую редакцию: «Применение измельченной травы серпухи венценосной, собранной во время цветения, в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных» (патент Российской Федерации №2054267).*

В большинстве случаев изобретение на применение заключается в использовании по иному назначению известного вещества или устройства. Использование известного способа по другому назначению не практикуется.

Группы изобретений.

К группе изобретений относятся*:* ***способ и устройство для его осуществления, вещество и способ его получения***, варианты решения одной и той же задачи, целое и его часть. Главное требование в этих случаях – это наличие единого общего изобретательского замысла.

В качестве примера группы изобретений можно привести следующую формулу изобретения:

1. Способ уборки подсолнечника, включающий захват стеблей и направление их верхней частью в зону обмолота, отличающийся тем, что обмолот обеспечивают путем нанесения ударов по корзинке подсолнечника, используя гибкие элементы-биты, причем неоднократные удары по корзинке осуществляют как со стороны семян, так и с обратной ее стороны, что приводит к нарушению биологической связи семян с корзинкой, при этом семена осыпаются, а затем вместе с органическими примесями подвергаются послеуборочной очистке на стационарных пунктах.

2. Устройство для уборки подсолнечника, содержащее лопастной барабан, шнек, транспортер и измельчитель стеблей, отличающееся тем, что с противоположной стороны лопастного барабана по ходу движения уборочного агрегата установлены один над другим два вращающихся навстречу друг другу барабана, на поверхности каждого из них по периметру окружности шарнирно закреплены по всей ширине устройства гибкие элементы-биты с расстоянием между ними в пределах ширины междурядий возделываемой культуры, причем верхний барабан смещен от центра нижнего в сторону от лопастного барабана и закреплен с возможностью изменения положения в вертикальной плоскости, а в передней части устройства шарнирно закреплен секционный ролик с возможностью самопроизвольного вращения каждой секции» (патент Российской Федерации №2477600).

3.4.3 Процедура проведения экспертизы заявки на изобретение

Экспертиза заявки на изобретение регламентируется ст. 1384 и ст. 1386 Кодекса, а также п. 13-28 Административного регламента.

В соответствии с Административным регламентом [22], поступившие в ФИПС материалы заявки регистрируются с простановкой даты их поступления. Заявке присваиваемся восьмизначный номер (две первые цифры обозначают год подачи заявки, остальные – порядковый номер заявки в серии данного года).

Заявителю направляется уведомление с сообщением ему номера заявки и даты поступления заявки в ФИПС, которая и будет, в случае получения патента, датой приоритета (см. образец титульного листа в приложении 1).

Экспертиза заявки содержит ряд процедур (рис. 3.9).

В ФИПС заявка проходит двухступенчатую экспертизу: формальную и экспертизу по существу. При проведении формальной экспертизы заявки проверяется:

- наличие документов, которые должны содержаться в заявке или прилагаться к ней (п. 10.2, 10.3 Административного регламента), и соблюдение установленных требований к документам заявки (п. 10.2-10.11 Административного регламента), выявляемое без анализа существа изобретения;
- соответствие размера уплаченной патентной пошлины установленному размеру;
- соблюдение порядка подачи заявки, предусмотренного ст. 1247 Кодекса, наличие, в случае необходимости, доверенности на представительство и соответствие ее установленным требованиям;
- соблюдение требования единства изобретения (п. 10.5 Административного регламента). При проверке выявляются случаи явного нарушения требования единства изобретения без анализа существа заявленного изобретения;
- соблюдение установленного порядка представления дополнительных материалов (п. 15 Административного регламента);

правильность классифицирования изобретения по МПК, осуществленного заявителем (или производится такое классифицирование, если это не сделано заявителем). О положительном результате формальной экспертизы и дате подачи заявки на изобретение заявитель уведомляется незамедлительно.

По истечении восемнадцати месяцев с даты подачи заявки, прошедшей формальную экспертизу с положительным результатом, Роспатент публикует в своем официальном бюллетене сведения о заявке на изобретение «Изобретения. Полезные модели». Юридический смысл такой публикации заключается в том, что заявляемому изобретению предоставляется временная правовая охрана в объеме опубликованной формулы до даты публикации сведений о выдаче патента. После публикации любое лицо может ознакомиться с материалами заявки.

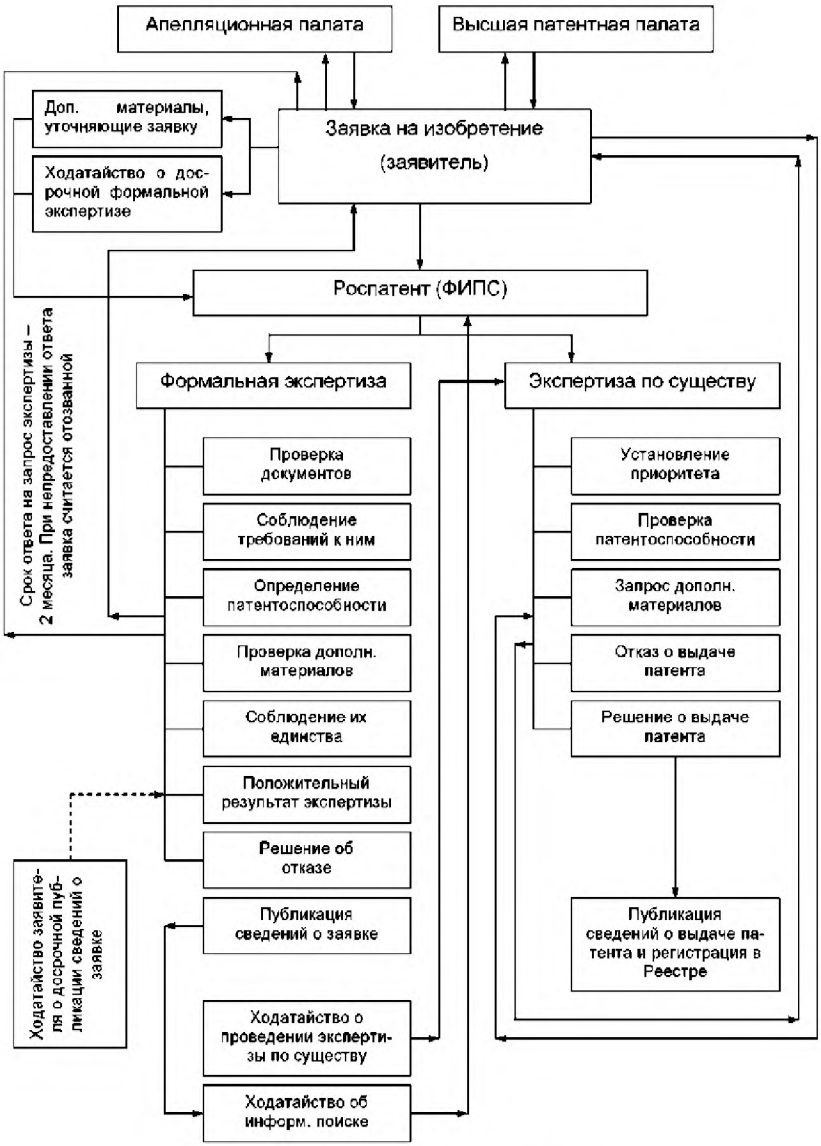


Рис. 3.9 Блок-схема экспертизы заявки на изобретение

Экспертиза по существу проводится только после письменного ходатайства заявителя или третьих лиц о ее проведении и уплаты соответствующей патентной пошлины.

Ходатайство может быть подано в любое время в течение трех лет с даты подачи заявки в ФИПС. Если такое ходатайство не поступит в указанный срок, то заявка считается отозванной.

Экспертиза по существу включает в себя информационный поиск в отношении заявленного изобретения для определения уровня техники и проверку соответствия изобретения условиям патентоспособности, т.е. критериям «новизна», «изобретательский уровень», «промышленная применимость».

Если в процессе экспертизы заявки на изобретение по существу установлено, что изобретение соответствует условиям патентоспособности, принимается решение о выдаче патента на изобретение, в котором указывается дата приоритета изобретения.

Получив решение о выдаче патента, заявитель должен уплатить патентную пошлину за регистрацию изобретения и выдачу патента Российской Федерации на изобретение. При непредставлении в установленном порядке документа, подтверждающего уплату патентной пошлины, регистрация изобретения и выдача патента не осуществляется, а соответствующая заявка признается отозванной.

Одновременно с публикацией сведений о выдаче патента Роспатент вносит изобретение в Государственный реестр изобретений Российской Федерации и выдает патент лицу, на имя которого он испрашивался в заявлении. Если патент испрашивался на имя нескольких лиц, то им выдается только один патент.

На этом экспертиза заявки завершается. Дальнейшее поддержание патента в силе в течение всего срока его действия осуществляется патентообладателем, с которого взимаются годовые пошлины, начиная с третьего года, считая с даты поступления заявки в Роспатент (п.1, Положение о пошлинах).

Задание 1. Руководствуясь нормативными документами [21, 22, 23, 25], провести экспертизу заявки на изобретение (полезную модель), составленную обучающимся или заданную в качестве примера преподавателем, в объеме соответствующей формальной экспертизе заявки на изобретение (полезную модель).

Задание 2. . Руководствуясь нормативными документами [21, 22, 23, 25], провести экспертизу заявки на изобретение (полезную модель), составленную обучающимся или заданную в качестве примера

преподавателем, в объеме соответствующей экспертизе по существу заявки на изобретение (полезную модель).

Контрольные вопросы

1. Какие признаки объекта являются существенными?
2. Какие признаки используются для характеристики устройства?
3. Какие признаки используются для характеристики способа?
4. Какие признаки используются для характеристики вещества?
5. Что такое группа изобретений?

Рекомендуемая литература

1. Положение о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vedu.ru/article/id/polozhenie–o–porjadke–prisuzhdenija–uchenyh–stepenej/

2. Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (утв. Приказом Минобрнауки России от 13.01.2014 №7. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_legislation/Prikaz_Minobrnauki_RF_-_Ot_13-01-2014_N_7_-_Dejstvuyuschaya_redakciya.pdf

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 апреля 2015 г. № 464. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.npf-geofizika.ru/File/obuchenie/npo/rf/prikaz464.pdf

4. Паспорта Номенклатуры специальностей научных работников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru/db/portal/spec_pass/spec_zapros.php?otr=05.00.00

5. ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. – М. : Изд-во ФГУП «Стандартинформ», 2012. – 12 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291ta.pdf

6. Волков, Ю. Г. Диссертация: подготовка, защита, оформление: Практическое пособие / Ю. Г. Волков. – 4-е изд., перераб. – М. : Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 160 с.

7. Глуховцев, В. В. Практикум по основам научных исследований в агрономии / Самарская ГСХА. Самара, 2005. – 248 с.

8. Завалишин Ф.С, Мацнев М.Г. Методы исследований по механизации сельскохозяйственного производства. – М.: Колос, 1982. – 231 с.

9. Криворученко, В.К. Методология и методика подготовки диссертации: Учебно-методическое пособие для аспирантов и докторантов / Московский гуманитарный университет. Управление аспирантуры и докторантур. – М.: Изд. Московского гуманитарного университета, 2006. – 332 с.

10. Кузин, Ф.А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты. Практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – М.: Ось–89, 2008. – 224 с.

11. Немыкина, И.Н. Кандидатская диссертация: особенности написания и правила оформления: Методические рекомендации. – М: АПКиПРО, 2004. – 28 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.macro.ru/council/canddis.pdf
12. Селетков, С.Г. Соискателю ученой степени. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2002. – 192 с. http://aspirant.istu.ru/docs/3izd.pdf
13. Информатика. Базовый курс / Симонович С.В. и др. – СПб.: Питер, 2005. – 640 с.: ил.
14. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. М.: Высшая школа, 2008.
15. Бородакий Ю.В. Информационные технологии: методы, процессы, системы. – М.: Радио и связь, 2004. – 455 с.
16. Васильков Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 256 с.
17. Информатика: Учебник / Под ред. Н.В. Макаровой. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 768 с.: ил.
18. Яковлев С.А., Советов Б. Я. Моделирование систем: Учебник для вузов – 6 е изд., стер. (гриф) / изд-во: Высшая школа, 2009.
19. Программное обеспечение (для самостоятельной работы):
- Операционная система Windows XP или более поздняя;
- Пакет прикладных программ Microsoft Office;
- Система программирования Turbo Pascal;
- Система имитационного моделирования GPSS World.
20. Майстренко, А.В. Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике : учебное пособие / А.В. Майстренко, Н.В. Майстренко. – 2-е изд., стер. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 96 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/maistrenko.pdf
21. Гражданский кодекс РФ. Ч.4 (вводится в действие 01.01.08 г.).– М.: Эксмо, 2010. – 656 с.
22. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на изобретение и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М.: Патент, 2009. – 132 с.

23. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на полезную модель и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. – М.: Патент, 2009. – 96 с.

24. Административный регламент исполнения Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам товарным знакам государственной функции по организации приема заявок на промышленный образец и их рассмотрение, экспертизы и выдачи в установленном порядке. (Утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29.10.2008 г. № 327). – М.: Патент, 2009. – 95 с.

25. Руководство по экспертизе заявок на изобретения : утв. приказом Роспатента от 25 июля 2011 г. № 87 // URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions_utility_models/ruk_ezp_iz.

26. Сергеев, А.П. Право интеллектуальной собственности в Российской Федерации : учебник / А.П. Сергеев. – М. : Проспект, 2007. – 370 с.

27. Карпухина, С.И. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение : учебник. – М.: Международные отношения, 2004. – 400 с.

28. Баутин, В.М. Инновационная деятельность в АПК: проблемы охраны и реализации интеллектуальной собственности / В.М. Баутин. – М. : ФГОУ ВПО МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. – 455 с.

29. Белов, В.В. Интеллектуальная собственность. Законодательство и практика применения: практ. пособие / В.В. Белов, Г.В. Виталиев, Г.М. Денисов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юристъ, 2006. – 351с.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ 3
1 НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ДИССЕРТАЦИЯ): МЕТОДОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ 5
1.1 Особенности диссертационного исследования 5
1.2 Методология диссертационного исследования 8
1.2.1 Выбор темы диссертации 8
1.2.2 Выбор наименования диссертации 11
1.2.3 Актуальность и проблема диссертационного исследования 13
1.2.4 Научная новизна диссертационного исследования 14
1.2.5 Полезность результатов диссертационной работы 15
1.2.6 Достоверность исследований 15
1.2.7 Информационный поиск по теме диссертации 17
1.2.8 Постановка цели и задач исследования диссертации 20
1.2.9 Методические формы диссертации 22
1.2.10 Основные понятия и определения 24
1.2.11 Общие требования, возможная структура кандидатской диссертации и функции ее элементов 33
1.3 Планирование и организация научных исследований 37
1.3.1 Общие положения 37
1.3.2 Основные этапы подготовки диссертации 38
2 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ 46
2.1 Основные понятия компьютерных систем и технологий 50
2.2 Технические средства информационных и коммуникационных технологий 54
2.3 Основы компьютерных сетей 59
2.4 Программное обеспечение компьютерных технологий 59
2.5 Методология создания программных продуктов. Понятие алгоритма и его свойства 63
2.6 Основы компьютерного моделирования систем 68
3 ПАТЕНТНОЕ ПРАВО И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ 72
3.1 Объекты интеллектуальной собственности 73
3.2 Международная патентная классификация изобретений. Информационный поиск 78
3.2.1. Международная патентная классификация 78
3.2.2 Информационный поиск 80

3.3 Оформление заявки на выдачу патента на изобретение (полезную модель)…….. 86
3.3.1 Подача заявки на выдачу патента на изобретение 86
3.3.2 Состав заявки на изобретение 86
3.3.3 Содержание документов заявки на изобретение 87
3.3.4 Формула изобретения 90
3.3.5 Чертежи или иные поясняющие материалы 92
3.3.6 Реферат 93
3.3.7 Оформление документов заявки на изобретение 93
3.4 Экспертиза заявки на изобретение 95
3.4.1 Условия патентоспособности изобретения…… 95
3.4.2. Характеристика объектов изобретений…….. 97
3.4.3 Процедура проведения экспертизы заявки на изобретение…… 104
Используемая литература……... 108
ОГЛАВЛЕНИЕ…… 111
Приложения 112

Приложение 1

Образец титульного листа патентного документа

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2548950

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ТОЧНОГО ВЫСЕВА С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Патентообладатель(ли): ***федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Самарская государственная сельскохозяйственная академия" (RU)***

Автор(ы): ***см. на обороте***

Заявка № **2013151739**

Приоритет изобретения **19 ноября 2013 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации ***25 марта 2015 г.***

Срок действия патента истекает **19 ноября 2033 г.**

Врио руководителя Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий

Приложение 2

Пример описания изобретения

A01C7/16 (2006.01)

ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ

Область техники

Изобретение относится к области сельскохозяйственного машиностроения, а именно к устройствам для высева семян и удобрений.

Уровень техники

Известно устройство для приготовления кормовой массы, содержащее корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями, выполненными в виде шнека, для подачи кормового материала, установленный в полости корпуса. При этом шнек известного устройства выполнен из упругой полосы в форме прямого геликоида [1].

Недостатком известного устройства является ограниченность диапазона стабилизации подачи материала упругим шнеком, изменение производительности которого относительно невелико, а нулевая производительность недостижима, что применительно к подаче высевного материала не обеспечивает равномерности истечения семян из корпуса через высевное окно.

Сущность изобретения

Задача изобретения – повышение равномерности подачи высевного материала.

Задача решается следующей совокупностью признаков предлагаемого устройства.

Предлагаемое устройство, как и известное, включает корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса. В отличие от известного, в предлагаемом устройстве гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала. Причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и расположены по разные стороны относительно проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

Техническим результатом изобретения является стабилизация процесса высева за счет автоматического изменения подачи высевного материала плоскими лопастями в обратной зависимости относительно изменения давления материала на эти лопасти, причем в диапазоне изменения упомянутой подачи от нормативно максимальной до нулевой и обратно.

Технический результат причинно-следственно связан с признаками изобретения. При вращении приводного вала, когда обращенная вперед поверхность плоской лопасти движется встречно высевному материалу, и при предложенной схеме закрепления и расположения на торсионах плоских лопастей упомянутый острый угол **Y** уменьшается при повышении давления на лопасти и увеличивается при падении давления, что при правильно выбранной крутильной жесткости торсионов и площади плоских лопастей обуславливает нормативные (заданные, расчетные, опытные) параметры подачи высевного материала.

В частном варианте исполнения предлагаемого устройства плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Признаки частного варианта исполнения предлагаемого устройства обусловливают оптимальную форму плоских лопастей, обеспечивающую им максимальную рабочую площадь при разных положениях.

Перечень фигур чертежей и иных материалов

На фиг. 1 схематично изображен высевающий аппаратс фронтальным разрезом его корпуса; на фиг. 2 – разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 – разрез Б-Б на фиг. 1.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления

Аппарат состоит из корпуса 1 с загрузочным бункером 2 и приводного вала 3 с плоскими лопастями 4, установленного в корпусе. Плоские лопасти 4 закреплены в виде флажков на концах 5 торсионов 6, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия 7 приводного вала 3. Закрепленные на одном и том же торсионе 6 плоские лопасти 4 расположены по одну сторону и под острым углом **Y** относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикуляр-

ной оси приводного вала 3. А относительно проведенной через торсион 6 диаметральной плоскости приводного вала 3 расположенные на этом торсионе плоские лопасти 4 расположены по разные стороны. Плоские лопасти 4 выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал 3 под острым углом **Y** к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, а наружный диаметр этого плоского кольца номинально равен диаметру D полости корпуса 1. На фронтальной стенке 8 корпуса 1 выполнено высевное окно 9 с шибером 10, регулирующим площадь окна и фиксирующимся на корпусе (не показано) в заданном положении. Между передними плоскими лопастями 4 и фронтальной стенкой 8 корпуса образована камера 11.

Аппарат работает следующим образом.

При вращении приводного вала 3 против часовой стрелки (при взгляде в передний торец приводного вала) плоские лопасти 4 подают поступающий из загрузочного бункера 2 семенной материал в камеру 11, откуда он истекает через высевное окно 9. В начальный момент работы высевающего аппарата после его пуска семенной материал подается плоскими лопастями 4 при максимальной величине угла **Y** , т.е. при исходном положении плоских лопастей. При насыщении камеры 11 семенным материалом давление на подающие лопасти 4 возрастает и они поворачиваются относительно оси торсиона 6, упруго скручивая последний, накапливая в нем потенциальную энергию упругой деформации от крутящего момента, равного моменту кручения, создаваемому в торсионе 6 силами воздействия семенного материала на плоские лопасти. Угол Y при этом уменьшается и вместе с ним уменьшается подача семенного материала плоскими лопастями 4. Угол **Y** будет уменьшаться до тех пор, пока подача семенного материала плоскими лопастями 4 не сбалансируется с массой семян, истекающих из камеры 11 в высевное окно 9.

Сбалансировавшийся режим подачи семенного материала выдерживается при равенстве упомянутых крутящего момента торсиона 6 и момента кручения, создаваемого семенным материалом относительно оси торсиона.

При уменьшении давления семян, находящихся в камере 11, на плоские лопасти 4 последние поворачиваются под действием крутящего момента торсиона 6, пока этот крутящий момент не сбалансируется с упомянутым моментом кручения, создаваемым семенным материалом. При этом угол **Y** увеличивается и подача семян плоскими

лопастями 4 увеличивается до тех пор, пока крутящий момент торсиона 6 и момент кручения, создаваемый семенным материалом относительно оси торсиона, станут равны.

Тем самым исключается разбалансированность режима подачи семенного материала, например при изменении плотности семенного материала, поступающего из загрузочного бункера 2 в корпус 1 высевающего аппарата.

Норма выхода материала из камеры 11 через высевное окно 9 регулируется шибером 10 путем увеличения или уменьшения площади высевного окна.

Аппарат обеспечивает равномерность высева и высокий диапазон дозирования.

Источники информации

1. Патент РФ №2225144, A23N 17/00, 2004.

Формула изобретения

1. Высевающий аппарат, включающий корпус с загрузочным бункером и приводной вал с гребнями для подачи высевного материала, установленный в полости корпуса, ***отличающийся тем, что*** гребни образованы плоскими лопастями, закрепленными в виде флажков на концах торсионов, пропущенных с зазором через диаметральные отверстия приводного вала, причем закрепленные на одном и том же торсионе плоские лопасти расположены по одну сторону и под острым углом относительно проведенной через этот торсион плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и по разные стороны относительно проведенной через упомянутый торсион диаметральной плоскости приводного вала.

2. Аппарат по п.1, отличающийся тем что плоские лопасти выполнены в форме секторов плоского кольца, охватывающего приводной вал под острым углом к плоскости, перпендикулярной оси приводного вала, и имеющего наружный диаметр, номинально равный диаметру полости корпуса, в которой установлен приводной вал.

Приложение 3

мпк

НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение относится к области_____
_____

Известно устройство (способ, далее объект)_____
_____
_____(библиографические данные источника информации).
Недостатком объекта является_____
_____

Известен также объект (при наличии второго аналога)_____
_____
_____(библиографические данные источника).
Его недостатком является_____
_____
Наиболее близким, принятым за прототип, является объект_____
_____(библиографические данные источника).
Известный объект не может быть применен (описываются недостатки объекта)_____

Предложен объект (приводится характеристика ограничительной части формулы изобретения), отличающийся тем, что (приводится отличительная часть формулы изобретения).

Предлагаемый объект позволяет (перечислить преимущества, т.е. создаваемый технический результат)_____

Предлагаемый объект иллюстрируется чертежами (привести краткое описание чертежей (фигур), если они содержатся в заявке)

Предложенный объект осуществляется следующим образом (приводится подробное описание по существу, в случае устройства дается описание его в статике и динамике, т.е. как оно работает). Привести конкретные примеры объекта.

Таким образом, предлагаемый объект позволяет (указать достигнутый технический результат).

Учебное издание

Крючин Николай Павлович
Киров Владимир Александрович
Котов Дмитрий Николаевич

Планирование и организация научно-исследовательской и инновационной деятельности

Методические рекомендации

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 21.09.2015. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 6,74, печ. л. 7,25.
Тираж 30. Заказ №247.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2
Тел.: (84663) 46-2-47
Факс 46-6-70
E-mail: ssaariz@mail.ru



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Д. В. Романов, Ю. З. Кирова

Педагогическая практика

Методические указания для аспирантов

Кинель
РИЦ СГСХА
2016

УДК 378
ББК 74.58
Р-69

Романов, Д. В.
Р-69 Педагогическая практика : методические указания для аспирантов / Д. В. Романов, Ю. З. Кирова. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 19 с.

Методические указания содержат требования и порядок прохождения педагогической практики по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Учебное издание отражает цели, задачи, содержание педагогической практики. Предназначено для аспирантов всех направлений подготовки и научных руководителей.

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2016
© Романов Д. В., Кирова Ю. З., 2016

Предисловие

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по всем направлениям подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября2015 г. № 1383).

Одним из видов профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры, является преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Педагогическая практика является важным этапом при подготовке к этому виду профессиональной деятельности и так же предназначена для развития универсальных и общепрофессиональных компетенций:

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования.

Педагогическая практика проводится на базе академии в специализированных аудиториях. Время прохождения практики определяется учебными планами основных профессиональных образовательных программ.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АСПИРАНТОВ

1.1 Цели и задачи практической педагогической подготовки аспирантов

Практическая подготовка аспирантов является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Цель практики – формирование компетенций, закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков, опыта самостоятельной профессиональной деятельности. Педагогическая практика направлена на приобретение аспирантами опыта реализации целостного образовательного процесса; выполнение комплексного анализа педагогического и методического опыта в конкретной предметной области; проектирование отдельных компонентов образовательного процесса; экспертизу отдельных элементов методической системы обучения; организацию и проведение педагогического эксперимента; апробацию различных систем диагностики качества образования; реализацию инновационных педагогических технологий.

Задачами практики являются овладение обучающимися следующими базовыми педагогическими компетенциями:

- гностической,
- проектировочной;
- организационной;
- коммуникативной;
- диагностической;
- аналитико-оценочной;
- рефлексивной;
- исследовательско-творческой.

Задачи педагогической практики соотносятся с таким видом профессиональной деятельности, как педагогическая деятель- ность – выполнение функций преподавателя в образовательных организациях. Овладение обучающимися базовыми педагогическими компетенциями позволит:

1. Формировать и развивать профессиональные навыки преподавателя высшей школы.

2. Овладевать основами педагогического мастерства, умениями и навыками самостоятельного ведения учебно-воспитательной и преподавательской работы.

3. Приобретать навык педагога-исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информационного материала с целью его использования в педагогической деятельности.

4. Формировать у магистранта представление о содержании учебного процесса в академии.

5. Развивать аналитическую и рефлексивную деятельность начинающих преподавателей.

6. Формировать умения по подготовке и проведению учебных занятий с обучающимися с использованием современных педагогических технологий.

7. Формировать самооценку, ответственность за результаты своего труда.

1.2 Организационные основы практики

Прохождение педагогической практики обязательно для всех аспирантов очной формы обучения.

Период прохождения аспирантами практики совпадает со сроками, устанавливаемыми учебным планом обучения аспирантов и является непрерывным учебно-производственным циклом.

Базовыми организациями для проведения педагогической практики являются образовательные учреждения высшего профессионального образования. Базы практик определяются в соответствии со следующими требованиями:

- принадлежность к системе высшего профессионального образования;
- наличие педагогического процесса с высокими показателями эффективности;
- открытость системы к сотрудничеству с аспирантами, проходящими педагогическую практику;
- наличие условий для прохождения аспирантами педагогической практики через прикрепление к педагогам-кураторам, имеющим высокоэффективный опыт профессионально-педагогической деятельности;
- возможность проведения пассивных и активных форм педагогической практики аспирантов;
- наличие организационных, материально-технических, кадровых условий для выполнения аспирантами научно-исследовательских заданий.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Педагогическая практика предполагает овладение аспирантом необходимыми умениями и навыками для самостоятельной работы в качестве преподавателя высшей школы. Перед практикой аспирантам выдается общее или индивидуальное задание, выполнение которого должно отражаться в отчете, а материал собирается на базе практике. При прохождении практики аспирант, в ходе ознакомления с работой вуза и педагогической работой на месте практики, должен собрать наиболее полный фактический материал, необходимый для решения индивидуального задания и для последующего написания отчета. Рекомендуется обратить внимание на следующие положения:

1. История учреждения.
2. Цели и задачи учреждения высшей школы
3. Структура и функции учреждения высшего профессионального образования.
4. Студенческий контингент (характеристика по социальным, мотивационным, организационно-деятельностным и иным признакам).
5. Преподавательский состав учреждения (численность, уровень квалификации, результативность деятельности).
6. Формы и методы педагогической работы преподавательского состава учреждения.
7. Применение современных научных рекомендаций и теоретических разработок в образовательном процессе вуза.
10. Проблемы образовательной деятельности учреждения высшей школы.
11. Возможности для повышения эффективности деятельности учреждения и конкретных педагогических коллективов.

Индивидуальное задание формулируется руководителем практики совместно с аспирантом. Вопрос о месте прохождения практики рассматривается в индивидуальном порядке на основании письменного заявления аспиранта, согласованного с руководителем учреждения практики и руководством академии. На основе заявления оформляется приказ по академии, приложение к приказу и направление на практику, которое выдается аспиранту.

Общее административное руководство и ответственность за организацию учебно-производственной практик аспирантов, несет заведующий кафедрой по месту выполнения диссертационного исследования. В качестве руководителей педагогической практики аспирантов назначаются наиболее опытные преподаватели кафедры, имеющие опыт эффективной педагогической работы. Руководитель закрепляется на весь срок практики за группой аспирантов, работающих в одном учреждении высшей школы.

2.1 Обязанности кафедры, ответственной за проведение практики

Общее организационно-методическое руководство практикой аспирантов осуществляет кафедра по месту выполнения диссертационного исследования. Кафедра отвечает за выполнение следующих условий:

- выделяет руководителя практики из числа преподавателей кафедры;
- распределяет аспирантов по базам практик;
- готовит приказ по академии о распределении аспирантов по объектам практик и о назначении преподавателей-руководителей проведения практик;
- контролирует выполнение программы практики и высокое качество ее проведения;
- назначает ответственного в группе аспирантов, проходящих практику в одной организации;
- осуществляет контроль за организацией и проведением практики аспирантов в учреждении, за соблюдением ее сроков и содержания.

Перед направлением на практику кафедра проводит с аспирантами организационное собрание для разъяснения основных положений программы практики; целей, задач, содержания, организации и порядка проведения педагогической практики и выполнения предусмотренных заданий. Кафедра выдает аспирантам индивидуальное задание на период практики с указанием целей и задач, стоящих перед обучающимся.

2.2 Обязанности руководителя практики от кафедры

В обязанности руководителя практики от кафедры входит:

- подготовка проекта приказа о направлении аспирантов на

педагогическую практику;

- обеспечение проведения всех организационных мероприятий перед направлением аспирантов на практику;

- составление индивидуального плана прохождения практики каждому аспиранту и согласование его с руководителем практики от организации;

- организация работы аспирантов в соответствии с программой педагогической практики;

- подготовка индивидуальных заданий для прохождения практики;

- обеспечение аспирантов необходимым нормативным, бланковым материалом, справочной литературой;

- проведение консультаций в установленное время;

- проверка отчетов аспирантов по практике;

- представление заведующему кафедры письменного отчета о проведении практики, включающего предложения и замечания по совершенствованию практической подготовки аспирантов.

2.3 Функции организации (кафедры) – базы практики

Организации (кафедры), являющиеся базами педагогической практики, должны:

- создать условия, обеспечивающие максимальную эффективность прохождения практики и выполнения полученного задания;

- соблюдать согласованные с академией календарные графики прохождения практики;

- предоставить аспирантам-практикантам возможность пользоваться имеющейся литературой, технико-экономической, нормативной, отчетной и другого рода документацией;

- обеспечивать и контролировать соблюдение аспирантами-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, в том числе времени начала и окончания работы.

2.4 Обязанности и права аспирантов при прохождении педагогической практики

Прохождение педагогической практики обязательно для всех аспирантов. Аспирант, не прошедший своевременно по уважительным причинам практику, может быть к ней допущен на основании его личного заявления и решения выпускающей кафедры

при соблюдении условий и процедур, установленных Министерством образования России.

За время прохождения педагогической практики аспирант обязан:

1. Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, обработать материал, необходимый для составления отчета по практике.

2. Подчиняться действующим в организации правилам внутреннего трудового распорядка.

3. Изучать и строго соблюдать правила пожарной безопасности, охраны труда, техники безопасности и промышленной санитарии.

4. Выполнять указания руководителей практик.

5. Систематически заполнять дневник практики и своевременно составлять отчет о ее прохождении.

Предоставить руководителю отчет о прохождении практики и заполненный дневник практики в 7-дневний срок после окончания практики.

6. Защитить отчет по прохождению практики в установленные кафедрой сроки.

7. Выполнять все виды работ, которые не противоречат функциям социальных учреждений, не угрожают здоровью практикующего аспиранта.

8. Отработать программу в случае болезни или других объективных причин в другие сроки.

9. При необходимости пройти медицинское обследование.

Максимум работы аспирант выполняет самостоятельно и всю проделанную работу ежедневно фиксирует в индивидуальном дневнике практики. К отчету практикант подбирает соответствующий материал (нормативные, статистические данные, первичные и производные документы, разработки мероприятий и т.п.), надлежащим образом заполняет его и подшивает в отдельную папку в последовательности изучения тем и вопросов программы практики. Ответственный в группе аспирантов, проходящих практику в одной организации; назначаемый руководителем практики:

- осуществляет контроль за своевременным получением аспирантами-практикантами задания по практике;

- ведет учет посещения аспирантами-практикантами рабочих мест:

- осуществляет контроль за выполнением аспирантами-практикантами производственной и трудовой дисциплины:

- информирует руководителей практики от академии и организации о ходе прохождения практики.

Аспиранты систематически отчитываются перед руководителем о проделанной работе, а по окончании срока практики представляют заполненные дневники практики и отчеты на кафедру для проверки.

2.5 Итоговый контроль

Промежуточная аттестация по итогам прохождения педагогической практики осуществляется в виде дифференцированного зачета. При этом обучающийся должен предоставить руководителю педагогической практики:

- дневник практики;

- отчет по педагогической практике, содержащий результаты выполненных индивидуальных заданий.

Отчет о практике составляется индивидуально каждым обучающимся согласно форме отчета, разработанной на кафедре, и должен отражать его деятельность в период практики.

Защита отчета о практике проводится перед специально созданной комиссией, в состав которой включаются: заведующий выпускающей кафедрой (председатель комиссии), ответственный от кафедры за организацию и проведение практики, руководители аспиранта по практике. В процессе защиты обучающийся должен кратко изложить основные результаты проделанной работы, выводы и рекомендации, структуру и анализ материалов. По результатам защиты комиссия выставляет обучающемуся оценку «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» либо «отлично». Результат защиты практики учитывается наравне с экзаменационными оценками по теоретическим курсам, проставляется в зачетную книжку и в ведомость, и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающихся. При неудовлетворительной оценке обучающемуся назначается срок для повторной защиты, если обучающийся выполнил программу практики, но ненадлежащим образом оформил отчетную документацию, либо не сумел на должном уровне защитить практику.

При невыполнении обучающимся программы практики он должен пройти её повторно или отчисляется из вуза.

2.6 Порядок подготовки отчета по практике

По итогам педагогической практики обучающимся составляется письменный отчет. Цель отчета – показать степень освоения практических навыков оформления документации, анализа системы управления образовательным учреждением, структурой и функциями основных кафедр академии, материально-технической базой кафедры и методическим обеспечением учебного процесса, анализа нормативных документов планирования учебного процесса, организации учебного процесса, форм планирования и учета учебной, учебно-методической и учебно-воспитательной работына кафедре, анализа посещенных занятий, разработанных и проведенных лекционных, практических занятий, лабораторных работ и воспитательного мероприятия с использованием современных педагогических технологий. Отчет должен быть набран на компьютере, грамотно оформлен, сброшюрован в папку, подписан обучающимся и сдан для регистрации на кафедру.

Отчет о педагогической практике должен иметь следующую структуру:

- индивидуальный план педагогической практики;
- индивидуальное здание на практику;
- дневник прохождения педагогической практики.

Дневник педагогической практики включает:

- введение, в котором указываются: цель, место, дата начала и продолжительность практики; перечень выполненных в процессе практики работ и заданий;
- основная часть, содержащая: анализ психолого-педагогической научной литературы по теме; описание практических задач, решаемых обучающимся в процессе прохождения практики; описание организации индивидуальной работы; результаты анализа проведения занятий;
- заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретённых на практике; предложения по совершенствованию организации учебной, методической и воспитательной работы; индивидуальные выводы о практической значимости проведённого педагогического исследования;
- список использованных источников;
- приложения.

Отчет обязательно должен содержать не только информацию о выполнении заданий по практике, но и анализ этой информации, выводы и рекомендации, разработанные обучающимся самостоятельно. Объем отчета о прохождении педагогической практики должен составлять 20-30 страниц машинописного текста.

Оформление отчета должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам», предъявляемым к работам, направляемым в печать. При наборе текста на компьютере:

- шрифт должен быть Times New Roman Cyr или Times New Roman;
- размер шрифта основного текста – 14 пт;
- файл должен быть подготовлен в текстовом редакторе Word из пакета Microsoft Office 2000, при этом должны быть установлены следующие параметры документа (Файл / Параметры / Поля): верхнее поле – 2,0 см; нижнее поле – 2,0 см; левое поле – 3,0 см; правое поле – 1,0 см; межстрочный интервал (Формат / Абзац) – полуторный; формат страницы (Файл / Параметры страницы / Размер бумаги) – А4; красная строка – 1 см.

Страницы текста нумеруются, начиная со второй страницы. Нумерация страниц должна быть арабскими цифрами, сквозной по всему тесту.

Все документы, свидетельствующие о прохождении практики обучающимся, должны быть аккуратно оформлены и собраны в отдельную папку.

Во введении следует обобщить собранные материалы и раскрыть основные вопросы и направления, которыми занимался обучающийся при прохождении практики, основной части и заключения.

Основная часть включает в себя

- индивидуальный план работы обучающегося;
- письменный отчет по практике, который состоит из двух частей:

Первая часть – практическая часть, которая представляет собой аналитическую записку объемом 15-20 страниц (характеристика материально-технического базы кафедры, методического обеспечения учебного процесса; характеристика документов планирования учебного процесса; педагогический анализ проведенных 2-х занятий; планы занятий с их методическим обеспечением

и характеристикой используемых современных педагогических технологий, объем в часах; протоколы взаимопосещений занятий обучающимся). Объем этой части отчета не менее 15-ти страниц.

Вторая часть – разработанное обучающимся контрольное задание, тестовое задание, деловая игра, кейсы, материалы для практических работ, задачи и т.д. по заданию научного руководителя. Тестовое задание должно состоять из 35 вопросов с 4-мя вариантами ответов и ключа. Темы контрольных заданий определяются обучающимся совместно с руководителем практики. Объем этой части не регламентирован.

Список использованной литературы следует указать все источники, которые были использованы при прохождении практики и подготовке отчета.

В течение прохождения педагогической практики обучающийся обязан вести дневник практики, который является частью отчета о практике и используется при его написании. Записи в дневнике должны быть ежедневными. В дневнике необходимо отразить кратко виды работ, выполненные обучающимся на практике (сбор материала, проведения исследования и т.д.), а также встретившиеся в работе затруднения, их характер, какие меры были приняты для их устранения, отметить недостатки в теоретической подготовке. Дневники периодически проверяются руководителем практики, в нем делаются отметки по его ведению, качеству выполняемой обучающимся работы.

В конце практики дневник должен быть подписан обучающимся и руководителем практики от академии.

Дневник прикладывается к отчету по практике.

3 ПРОГРАММА ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Педагогическая практика строится в соответствии с программой практики, которая включает учебно-тематический план с раскрытым основным содержанием тем практики и индивидуальные задания на практику, построенные по трехуровневой системе (от ознакомительного к методическому и активному этапу). Все темы, указанные в учебно-тематическом плане являются обязательными для изучения и степень их изученности должна быть отражена в отчете по практике.

3.1 Учебно-тематический план педагогической практики

№ п/п	Этапы практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)	
		Выполнение педагогических заданий	Самостоятельная работа
1	Подготовительный	Инструктажи по месту прохождения практики. Беседа с руководителем, определение видов учебной деятельности аспиранта на время прохождения практики. Экскурсия.	Изучение информации о содержании и видах учебной работы в ВУЗе (образовательном учреждении), ознакомление со структурой образовательного процесса в образовательном учреждении и правилами ведения преподавателем отчетной документации; изучение методических материалов по планированию учебного процесса, балльно-рейтинговой системы и т.п.
2	Основной	Разработка элементов методического обеспечения для преподавания дисциплин в соответствии с поставленной индивидуальной задачей, консультации с научным руководителем, посещение занятий ведущих преподавателей образовательного учреждения.	Изучение научных, методических и рекомендательных материалов, нормативных документов, публикаций по учебной дисциплине. Анализ и выбор методов, технологий обучения; изучение дидактических материалов.
3	Заключительный	Проведение занятий в студенческой группе, консультаций для обучающихся по выполнению контрольных и курсовых работ; проведение деловой игры и т.д.; посещение занятий других аспирантов.	Подготовка к занятию, к консультированию, к деловой игре и другим видам учебной работы. Подготовка материалов для составления заданий для практических (лабораторных) занятий. Анализ результатов проведения учебных занятий.

3.2 Типовые индивидуальные задания

1. Ознакомление с системой управления высшим образовательным учреждением, структурой и функциями основных кафедр академии. Ознакомление с материально-технической базой

кафедры и методическим обеспечением учебного процесса. Запись в индивидуальном плане аспиранта, представление информации в отчете о практике.

2. Ознакомление с нормативными документами планирования учебного процесса. Ознакомление с организацией учебного процесса, формами планирования и учета учебной, учебно-методической и учебно-воспитательной работы на кафедре. Ознакомление с организацией планирования и учёта учебно-воспитательной работы на кафедре. Составление индивидуального рабочего плана преподавателя кафедры, запись в индивидуальном плане аспиранта

3. Посещение и анализ лекционных, практических занятий и лабораторных работ по кафедре. Протоколы и анализ посещенных занятий.

4. Подготовка и проведение лекционных, практических занятий и лабораторных работ с использованием современных педагогических технологий и одного воспитательного мероприятия по индивидуальному сценарию.

Разработка методического обеспечения по учебной теме. Разработка тестовых заданий по темам проведенных занятий для оценивания результатов процесса обучения. Взаимопосещение учебных занятий. Планы занятий с их методическим обеспечением (с использованием современных средств: мультимедийные, аудио, видео и др.) Учебно-демонстрационный материал, таблицы, задачи, задания, тексты, запись в индивидуальном плане магистранта. Тесты для контроля знаний обучающихся.

4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ

В процессе прохождения практики должны применяться образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии.

Образовательные технологии при прохождении практики могут включать в себя: инструктаж по технике безопасности; экскурсия по организации; первичный инструктаж на рабочем месте; наглядно-информационные технологии (материалы выставок,

стенды, плакаты, альбомы и др.); использование библиотечного фонда; организационно-информационные технологии (присутствие на собраниях, совещаниях, «планерках», нарядах и т.п.); вербально-коммуникационные технологии (интервью, беседы с руководителями, специалистами, работниками массовых профессий предприятия (учреждения, жителями населенных пунктов); наставничество (работа в период практики в качестве ученика опытного специалиста); информационно-консультационные технологии (консультации ведущих специалистов); информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернета, e-mail и т.п.); информационные материалы радио и телевидения; аудио- и видеоматериалы; работу в библиотеке (уточнение содержания учебных и научных проблем, профессиональных и научных терминов, экономических и статистических показателей); изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетово научно-исследовательской работе и т.п.

Научно-производственные технологии при прохождении практики могут включать в себя: инновационные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые обучающимися в ходе практики; эффективные традиционные технологии, используемые в организации, изучаемые и анализируемые обучающимися в ходе практики; консультации ведущих специалистов по использованию научно-технических достижений.

Научно-исследовательские технологии при прохождении практики могут включать в себя: определение проблемы, объекта и предмета исследования, постановку исследовательской задачи; разработку инструментария исследования; наблюдения, измерения, фиксация результатов; сбор, обработка, анализ и предварительную систематизацию фактического и литературного материала; использование информационно-аналитических компьютерных программ и технологий; прогноз развития ситуации (функционирования объекта исследования); использование информационно-аналитических и проектных компьютерных программ и технологий; систематизация фактического и литературного материала; обобщение полученных результатов; формулирование выводов и предложений по общей части программы практики; экспертизу результатов практики (предоставление материалов дневника и отчета о практике; оформление отчета о практике).

Рекомендуемая литература

1. Варданян, А. Н. Педагогика высшей школы : методические рекомендации [Электронный ресурс] / А. Н. Варданян. – М. : РГУФКСМиТ, 2013. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/236411
2. Громкова, М. Т. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов педагогических вузов /М. Т. Громкова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 447 с.
3. Дьяченко, М. И. Психология высшей школы : учеб. пособие для вузов / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. – Минск : Тессей, 2003. – 352 с.
4. Курочкин, И. М. Производственно-техническая эксплуатация МТП : учебное пособие / И. М. Курочкин, Д. В. Доровских. – Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2012. – 200 с.
5. Молоков, Д. С. Сравнительная педагогика / Д. С. Молоков. – Ярославль : Ярославский ГПУ им. К.Д. Ушинского, 2007. – 180 с.
6. Мурусидзе, Д. Н. Технология производства продукции животноводства / Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. – М. : КолосС, 2005. – 432 с.
7. Петренко, С. С. Педагогическая психология : задачник [Электронный ресурс] / С. С. Петренко. – 2-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2014. – Режим доступа: http://rucont.ru/efd/316286
8. Попков, В. А. Методология педагогики : учебное пособие /В. А. Попков, А. В. Коржуев. – М. : МГУ, 2007. – 208 с.
9. Смирнов, С. Д. Психология и педагогика для преподавателей высшей школы : учебное пособие / С. Д. Смирнов. – Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – Режим доступа: http://нэб.рф/catalog/000199_000009_02000010496/
10. Шарипов, Ф. В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. – М. : Логос, 2012. – 448 с.
11. Юнусов, Г. С. Сельскохозяйственные машины : учебное пособие / Г. С. Юнусов, И. И. Максимов, А. В. Михеев, Н. Н. Смирнов. – Йошкар-Ола : Марийский ГУ, 2009. – 152 с.

Оглавление

Предисловие 3
1 Общие положения педагогической подготовки аспирантов 4
1.1 Цели и задачи практической педагогической подготовки аспирантов 4
1.2 Организационные основы практики 5
2 Требования к организации проведения педагогической практики 6
2.1 Обязанности кафедры, ответственной за проведение практики 7
2.2 Обязанности руководителя практики от кафедры 7
2.3 Функции организации (кафедры) – базы практики 8
2.4 Обязанности и права аспирантов при прохождении педагогической практики 8
2.5 Итоговый контроль 10
2.6 Порядок подготовки отчета по практике 11
3 Программа педагогической практики 13
3.1 Учебно-тематический план педагогической практики 14
3.2 Типовые индивидуальные задания 14
4 Научно-исследовательские и научно-производственые технологии, используемые на практике 15
Рекомендуемая литература 17

Учебное издание

Романов Дмитрий Владимирович
Кирова Юлия Зиновьевна

Педагогическая практика

Методические указания для аспирантов

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 25.01.2016. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,10, печ. л. 1,19.
Тираж 50. Заказ №7.

Редакционно-издательский центр ФГБОУ ВО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru

Т. Н. ДОРОШЕНКО
Б. С. ГЕГЕЧКОРИ
Л. Г. РЯЗАНОВА

ОРГАНИЧЕСКОЕ САДОВОДСТВО









УДК 634.1.047(075)
ББК 42.3
Д69

Р е ц е н з е н т ы:

А. В. Рындин – директор ВНИИ цветоводства и субтропических культур РАСХН, чл.-корр. РАСХН, д-р с.-х. наук
А. В. Проворченко – д-р с.-х. наук, профессор кафедры плодоводства Кубанского государственного аграрного университета

Дорошенко Т. Н.

Д69 Органическое садоводство: учеб. пособие / Т. Н. Дорошенко, Б. С. Гегечкори, Л. Г. Рязанова; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар: 2014. – 159 с.

ISBN 978-5 946672-750-1

В учебном пособии сформулированы особенности и состояние органического садоводства в различных странах мира. Определены пути его развития в Российской Федерации. Представлена совокупность элементов технологической системы ведения органического сада (на примере яблони) для южного региона России.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Садоводство», «Агрономия», «Агрохимия и почвоведение».

УДК 634.1.047(075)
ББК 42.3

© Дорошенко Т. Н., Гегечкори Б. С., Рязанова Л. Г., 2014
© ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», 2014

ISBN 978-5 946672-750-1

ВВЕДЕНИЕ

Садоводство – приоритетная отрасль агропромышленного комплекса Российской Федерации, главная продукция которой – плоды и ягоды. При их потреблении население получает необходимые витамины, минеральные вещества, незаменимые органические кислоты, обеспечивающие здоровье и долголетие человека (Савельев, 2004; Куликов, 2006). Между тем рыночные отношения вызвали существенные негативные изменения в количественных и качественных параметрах, характеризующих состояние отрасли в России. Отмечено, например, что, даже при значительном импорте фруктов их потребление на душу населения отстает от показателей многих зарубежных стран и научно обоснованной медицинской нормы – 122 кг/год (Куликов, 2006). В России эта норма удовлетворяется лишь на 38 %.

В такой ситуации вполне оправдано стремление большинства производителей к созданию высокопродуктивных (традиционных) насаждений интенсивного типа, обеспечивающих существенное увеличение объемов валового производства и низкую себестоимость плодов (Гудковский, 1999). Однако в этих садах плодоношение растений отнюдь нерегулярно, роль техногенного фактора часто неоправданно велика, а вредность используемых химических соединений чрезвычайно высока. Не случайно со-

держание пестицидов в отдельных партиях плодовой продукции, поступающей на российский рынок, по оценке некоторых экспертов (Пузырьков, 2011), в несколько раз превышает максимально допустимый уровень.

Вполне естественно, что современное общество не желает мириться с таким положением дел. Возникает противоречие между интересами производителей плодовой продукции и ее покупателей. Первые видят в интенсивном ведении отрасли мощный рычаг подъема урожайности и добиваются рекордов при выращивании плодовых культур, вторые же требуют обеспечения потребительского рынка экологически безопасными плодами.

Именно поэтому суть наметившихся в настоящее время преобразований заключается в конверсии традиционного садоводства в органическое. Основная цель органической системы – производство экологически безопасной плодовой продукции без применения минеральных удобрений и пестицидов. В данном случае урожайность плодовых культур несоизмеримо меньше, чем при использовании первой системы (Sansavini, 2004). И это, пожалуй, основной аргумент, свидетельствующий о несвоевременности полного отказа от использования в садоводстве синтетических агрохимикатов, особенно при дефиците производства фруктов (Метлицкий, 2003).

Тем не менее, благодаря достижениям в области биологии растений и агрономии органическое сельское хозяйство постоянно развивается. Показаны перспективы создания органических хозяйств интенсивного типа, в которых используются отлаженные технологические опера-

ции, усиливающие полезные эффекты функций экосистемы, включая биоразнообразие, почвенное плодородие, гомеостаз (Харитонов, 2011).

Очевидно, процесс экологизации сельского хозяйства должен затронуть прежде всего отрасль садоводства, которая обеспечивает население продуктами питания, обладающими лечебными свойствами и способствующими профилактике многих заболеваний.

В данном учебном пособии обосновывается совокупность технологических элементов для эффективного использования в органических садах интенсивного типа южного региона Российской Федерации.

1 ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПЛОДОВОЙ ПРОДУКЦИИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В последнее время во многих странах мира отмечена определенная тенденция в рационализации питания населения за счет сокращения потребления насыщенных жиров и увеличения доли плодово-ягодной продукции (Метлицкий, 2003). Это связано не только с питательными и вкусовыми качествами плодов и ягод, но и с уровнем содержания в них биологически активных веществ (витаминов, ферментов, антибиотиков, микроэлементов и т. д.), обладающих профилактическими и лечебными свойствами против многих заболеваний и в конечном счете обеспечивающих здоровье и долголетие человека (Савельев и др., 2004). Так, по мнению академика А. М. Кирхенштейна, человеческую жизнь можно продлить по крайне мере до 100 лет. Основной же причиной преждевременной старости является недостаток в пище витаминов и минеральных веществ (Верзилин, Трунов, 2004). Показано также (Самородова-Бианки, 1961), что решающую роль в питании человека играют естественные источники витаминов С и Р, к которым в первую очередь следует отнести плодовые культуры. Вместе с тем даже в овощах (за исключением перца) эти вещества содержатся в незначительном количестве (Седов и др., 2004).

Именно поэтому процесс экологизации сельского хозяйства должен затронуть прежде всего отрасль садоводства. В этом случае будет решена ее ключевая задача –

производство экологически безопасной плодовой продукции, гарантирующей право людей на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой (Черников и др., 2000).

Уместно заметить, что фрукты используются в свежем виде почти круглый год и одновременно являются ценным сырьем для технологической переработки (Савельев и др., 2004). Консервированные продукты дают возможность сглаживать сезонные колебания в потреблении плодов и обеспечивать население полноценным питанием в северных и отдаленных районах страны.

Проблема повышения качества и безопасности пищи приобретает особую значимость, когда речь идет о нашем будущем – детях. В последние годы в России осуществляется ряд мер по расширению объема производства продуктов для детского питания, например, многокомпонентных фруктовых консервов, состав которых соответствует специфике метаболизма детей различного возраста и с разными патологиями (Касьянов и др., 2001).

Однако для получения качественной продукции такого вида необходимо располагать, во-первых, высококачественным сырьем и, во-вторых, современными технологиями его переработки (Гудковский, 1999). Справедливости ради отметим, что в выполнении второй части условия уже достигнуты определенные успехи. В частности, для выработки консервов с высоким содержанием биологически активных веществ рекомендовано применять особые технологические операции, сохраняющие пищевую ценность продуктов: инактивацию ферментов при измельчении сырья, ограничение доступа кислорода воздуха, использование антиокислителей, сокращение длительности технологического процесса и др. (Мархх, 1973; Скорикова, 1973).

Что же касается первой части сформулированной задачи, то ее решение пока еще далеко от логического завершения. В ближайшей перспективе предстоит разработать такую технологическую систему, которая бы обеспечила формирование высококачественных плодов соответствующих культур в процессе их выращивания.

По мнению специалистов (Жученко, 1994; Кашин, 1995; Черников и др., 2004), приоритетной проблемой современного садоводства является реализация принципа устойчивого развития отрасли (смысловая интерпретация англоязычного термина sustainable development), предполагающего ее стабильное ведение без разрушения природной основы и обеспечивающего непрерывный прогресс. Решение этой проблемы связано с коструированием агроэкосистем или повышением эффективности их функционирования с использованием специальных регуляторных механизмов. Вместе с тем разнообразие климатических, почвенных, орографических условий и одновременно далеко не равнозначные финансовые возможности сельскохозяйственных предприятий заставляют утвердиться во мнении о целесообразности многовариантности отрасли. Эту точку зрения можно материализовать в разработке и внедрении в практику в оптимальном сочетании различных систем садоводства.

По-прежнему ведущее место в мире занимает так называемая традиционная система производства плодов (Черников и др., 2000). Она предполагает создание слаборослых садов. При внедрении слаборослых сортов и подвоев открываются перспективы плотной посадки деревьев, обусловливающей высокую продуктивность плодовых насаждений. Показано, например (Дорошенко, 2004), что при соблюдении биологически обоснованных рекомендаций по выращиванию высокоплотных садов яблони, разработанных на кафедре плодоводства Кубанского госу-

дарственного аграрного университета (КубГАУ), могут быть получены следующие результаты: начало товарного плодоношения на 3–4-й год после закладки с урожайностью не менее 10 т; урожайность во взрослом саду 30–40 т; ресурс плодоношения не менее 300–500 т; плоды высоких товарных качеств. Однако в таких агроэкосистемах плодоношение яблони отнюдь не регулярно, роль техногенного фактора часто неоправданно велика, а вредность используемых химических соединений чрезвычайно высока. К этому следует добавить, что современные процессы интенсификации отрасли характеризуются высокой энерго- и ресурсоемкостью. Другими словами, высокоплотные или высокопродуктивные плодовые насаждения являются ярким примером техногенно-интенсивных агроэкосистем, вряд ли приемлемых для производства экологически безопасной продукции.

В последние годы во многих странах мира получает все большее распространение альтернативное, органическое садоводство (Кант, 1988; Ortlieb, 1988; Sansavini, 2005; Дорошенко, Остапенко, Бардин, 2005). Оно предполагает исключение применения геномодифицированных сортов и пород, фармацевтических препаратов, синтетических удобрений и химических пестицидов благодаря использованию агрономических и биологических способов защиты растений, обеспечивающему безопасность плодовой продукции (рисунок 1). Для большинства потребителей важным критерием последней является ее натуральность. Причем ненатуральными считают продукты, полученные с применением искусственного света в теплицах, на гидропонике, в пластмассовых горшочках и т. д. (Харитонов, 2011).

В работе С. А. Харитонова (2011) представлена классификация органических хозяйств по степени воздействия на природную среду (рисунок 2).



Рисунок 1 – Особенности функционирования органической системы садоводства (Дорошенко, Остапенко, Бардин, 2005)

В соответствии с этой классификацией выделяют органические хозяйства экстенсивного и интенсивного типов. В свою очередь в рамках перечисленных типов хозяйств определяют несколько их групп. Очевидно, в каждом конкретном случае биопроизводители предлагают разные подходы к достижению гармонии с природой.

Так, ***природно-органические*** экстенсивные хозяйства, как правило, располагают большими территориями. Зачастую это даже не сельскохозяйственные угодья, а лесные массивы и высокогорные луга, где занимаются сбором дикоросов (кизил, лещина, орех грецкий, ежевика и др.) и получением экологически безопасного меда (рисунок 3). В данной категории хозяйств биопроизводители не стремятся к увеличению продуктивности лесных плодовых растений. Их главной задачей является исключение вредного воздействия на окружающую среду.

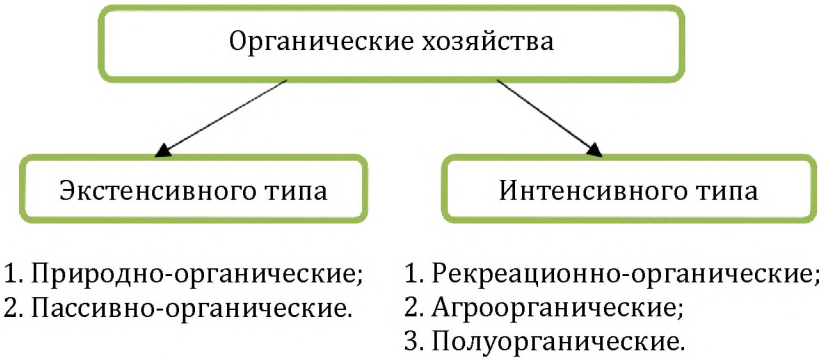


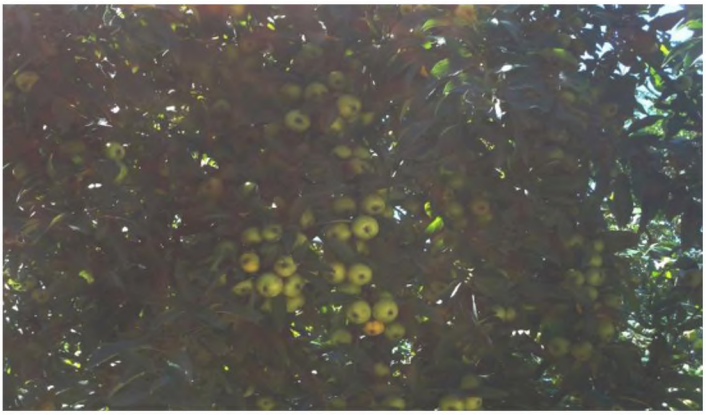
Рисунок 2 – Классификация органических хозяйств по степени воздействия на природную среду (Харитонов, 2011)

Вместе с тем земельная площадь ***пассивно-органических хозяйств*** строго фиксирована. При этом технологические операции для получения экологически безопасных продуктов не отработаны (рисунок 4). Боле того, в про-

цессе выращивания растений не учтены особенности окружающей среды. В результате природа начинает восстанавливать свои границы, например в виде облесения территорий, а продуктивность растений резко снижается.



а



б

Рисунок 3 – Лесные плодовые виды – яблоня восточная (Абинский р-н Краснодарского края, август 2012 г.)

а – дерево; б – плоды



Рисунок 4 – Пассивно – органический сад яблони (Северский р-н Краснодарского края, август 2008 г.)

Однако основными поставщиками экологически безопасных продуктов являются органические хозяйства интенсивного типа, доля которых достигает 95 %. Примечательно, что термин «интенсификация» в этом случае подразумевает мобилизацию больших знаний и достижения более высокой степени организации на единицу площади. Она усиливает полезные эффекты функций экосистемы и использует механизмы саморегулирования организмов.

Органические интенсивные хозяйства различают между собой по размерам территорий и степени воздействия на них.

Первая группа интенсивных органических хозяйств – ***рекреационно-органические хозяйства.*** Они развивают несельскохозяйственное производство в виде агротуриз-

ма и строительства биоотелей, большое внимание уделяют возрождению народных промыслов. Значительная часть получаемой экологически безопасной продукции идет на обслуживание агротуристов.

Вторая группа – ***агроорганиченские хозяйства.*** Они характеризуются отлаженными технологическими операциями, которые направлены на максимальную продуктивность растений, и полным превалированием сельскохозяйственного производства над другими видами деятельности. При этом прослеживается неразрывная связь той или иной технологии с сохранением природной основы.

К третьей группе ***относятся полуорганические хозяйства.*** Они перешли на органическую после химического прошлого, отказавшись от использования агрохимикатов. Примечательно, что полуорганические хозяйства зачастую вполне осознано трансформируются в органические. Иногда это может быть связано с финансовыми проблемами по закупке минеральных удобрений и пестицидов.

Очевидно, в практике ведения органического садоводства на юге России наиболее распространенной должна стать вторая группа хозяйств интенсивного типа. Правда, используемые технологии в этом случае будут более «нежными», так как снизится антропогенная нагрузка на окружающую среду. Предложены пути реализации отмеченных идей. Показана, например, перспективность использования в органических садах среднерослых клоновых и семенных подвоев плодовых культур, характеризующихся слабой реакцией на дополнительное минеральное питание и устойчивостью к повышенному содержанию тяжелых металлов в почве (Дорошенко, Кондратенко. 1998; Дорошенко, Бардин, Остапенко, 2005). Определено также, что возделывание сортов, высокоустойчивых к действию биотических стрессоров, ведет к ухудшению питания, земедлению размножения и уменьшению выживаемости вредных организмов. Отмечено положительное

влияние севооборотов, органических удобрений или трав (однолетних или многолетних) на оптимизацию фитосанитарного состояния и плодородия почв (Бузоверов, 1998; Чулкина и др., 2000).

По мнению специалистов (Штеришис и др, 2004), возникла и новая концепция биологической защиты растений, адаптированная к региональным условиям и основанная на использовании расширяющегося ассортимента биологических средств и сохранении природных регуляторов численности вредных видов.

Многие из этих идей уже нашли свое применение в мировой практике. По имеющимся данным (K. Lind, G. Lafer, 2003; Sansavini, 2004), в большинстве стран Европы организовано (правда, пока еще в небольших объемах) органическое производство плодов яблони, груши, ягод земляники и других культур (таблица 1).

Так, в садах северной Италии (долина Вол Веноста) в 2001 г. получено 2000т (около 5 % валового сбора) плодов яблони, выращиваемой по органическим технологиям при полном отсутствии химических обработок и синтетических продуктов (Дорошенко, 2002). Более того, есть намерения эти объемы постепенно увеличивать.

Исходя из литературных данных (Матала, 2003), в Финляндии достигнуты определенные успехи в органическом производстве земляники. При этом в процессе ее выращивания севооборот укорачивается. В результате болезни и вредители не успевают распространяться в изобилии. Вредные насекомые не наносят существенных повреждений еще и потому, что средствами защиты не уничтожаются их природные энтомофаги.

Заслуживает пристального внимания опыт производства органической плодовой продукции (абрикос, фундук, инжир, калина и др.) в Турции (Giibbiik et al., 2004). Примечательно, что органическая индустрия в этом государстве существует уже с середины восьмидесятых годов прошлого столетия.

Таблица 1 – Площадь плодовых насаждений и ягодных плантаций в органическом садоводстве Европы в 2002 г. га (Sansavini, 2004)

Страна	Культура			
	яблоня	груша	земляника	другие виды
Австрия	298	28	120	56
Дания	184	–	115	–
Франция	1060	195	15	1717
Германия	1600	–	600	400
Греция	29	27	–	224
Италия	2000	500	100	2130
Нидерланды	310	36	–	15
Португалия	–	–	–	1000
Швейцария	244	49	34	27
Испания	–	–	–	3427

Она нацелена на производство экологически безопасных свежих и замороженных фруктов, а также плодовых концентрированных соков, реализуемых в гипермаркетах и экспортируемых зарубеж, преимущественно в страны Европы.

Уместно заметить, что экологически безопасные плоды пользуются повышенным спросом у населения различных государств. И это происходит несмотря на то, что они реализуются по ценам, превышающим стоимость традиционной продукции на 20–40 % (Матала, 2003; Giibbiik

et al, 2004). Очевидно, в современном обществе для значительной части потребителей качество продуктов важнее величины затрат на их приобретение. Отмеченные тенденции должны быть учтены при выборе оптимального направления ведения садоводства в Российской Федерации, в том числе ее южных регионах.

Как показывает практика, приемы органического земледелия обеспечивают рациональное использование природных ресурсов, эффективное применение природной энергии при выращивании сельскохозяйственных, в том числе плодовых и ягодных культур. Однако при этом увеличиваются трудовые затраты (на 12–20 %), снижается производительность труда (на 20–45 %). Огорчает и тот факт, что урожайность плодовых культур в органических садах значительно (на 20–40 %) меньше, чем в традиционных (для яблони – 12–16 т с 1 га). Кроме того, до настоящего времени отсутствуют надежные теории, объясняющие механизмы функционирования садовой экосистемы и пределы ее устойчивости в условиях «биологизации» технологий (Черников и др., 2000; Дорошенко, 2002;. Sansavini, 2004).

В литературе последних лет сформулирована еще одна точка зрения, высказанная ярыми противниками органического садоводства (Метлицкий, 2003). Они утверждают, что резкое сокращение применения фунгицидов или полный отказ от них способствуют усилению поражения плодов и ягод гнилостными или плесневыми грибами, а также бактериями, выделяющими высокотоксичные для людей и животных микотоксины и антибиотики, не разрушающиеся при замораживании и термической стерилизации продуктов (включая соки) и представляющие собой значительно большую опасность, чем пестициды (Geryn, Szteke, 1995; Shearer et al., 2001). По их мнению (Shearer et al., 2001), замена минеральных удобрений на необеззараженный или некомпостированный

навоз и птичий помет приводит к загрязнениям в первую очередь ягод возбудителями кишечных инфекций, гельминтами. По этой причине, а также в связи со снижением урожаев, полный отказ от использования синтетических агрохимикатов в садоводстве пока мало приемлем, особенно при дефиците производства фруктов (James, 1985; Hiliman, 1999; Shearer et al., 2001).

Изложенный взгляд на микробиологическое загрязнение плодов и ягод возник, по-видимому, из-за недопонимания сути органического садоводства и особенностей функционирования органических насаждений интенсивного типа. Ведь, если следовать логике, именно эта система производства плодовой продукции предполагает ряд технологических решений, исключающих указанные негативные последствия. В частности, в рамках органического садоводства рекомендуется возделывать предпочтительно абсолютно устойчивые или высокоустойчивые к грибным заболеваниям сорта, а также своевременно применять биопрепараты, исключающие или ограничивающие развитие вредных организмов, высококачественные органические удобрения в необходимом количестве и т. д. (Кант, 1988; Чулкина и др., 2000; Матала, 2003; Дорошенко, Сатибалов, 2005).

При таких агротехнических подходах гарантируется экологическая безопасность собранных плодов и ягод. В данном случае качественные показатели производимой продукции должны перевешивать на чаше весов количественные. Более того, органическое сельское хозяйство не может быть экономически неэффективным, так как биопроизводитель руководствуется природными принципами, которые сами по себе являются малозатратными и предполагают низкое потребление энергии, рециркуляцию веществ, синергетические эффекты. В связи с этим, по прогнозам специалистов (Матала, 2003; Sansavini, 2004), органическое производство плодов и ягод в ближайшей

перспективе займет определенную часть общего объема рыночного потенциала.

Принимая это во внимание, сотрудники КубГАУ проводят специальные исследования по созданию научных основ органического садоводства. В рамках садовой экосистемы использованы структуры и механизмы саморегуляции. В учхозе «Кубань» КубГАУ (г. Краснодар) заложены насаждения, в которых эти идеи реализуются.

Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику органической системе садоводства.
2. Приведите классификацию органических хозяйств по степени воздействия на природную среду.
3. Дайте характеристику рекреационно-органическим хозяйствам.
4. Дайте характеристику агроорганическим хозяйствам.
5. Какие сады относятся к группе «полуорганические хозяйства».

2 ПОДБОР СОРТИМЕНТА ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКИХ САДОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА

Плоды, как известно, являются основным источником сахаров (фруктоза, глюкоза, сахароза), органических кислот, водорастворимых витаминов (аскорбиновая кислота и Р-активные катехины и лейкоантоцианы), дубильных и красящих веществ, пектиновых и минеральных солей.

Изучение защитных и лечебных компонентов плодов и ягод значительно активизировалось благодаря работам Л. И. Вигорова (1976). Им выделены виды, сорта и формы – источники витаминов и других биологически активных веществ, многие из которых (аскорбиновая кислота, полифенолы, b-каротины и др.) являются антиоксидантами и способны повышать устойчивость организма к загрязнению окружающей среды, радиации, стрессовым факторам (Клегер, 1997; Гудковский, 1998).

Аналогичные исследования проводятся с сортами плодовых культур на юге России (Дорошенко, Остапенко, Рязанова, 2006). Полученные результаты могут быть использованы при выборе оптимального сортимента для органических садов данного региона.

Однако улучшенный химический состав плодов далеко не единственное требование, предъявляемое к современным сортам для органических насаждений. Наряду с этим они должны быть устойчивы к комплексу абиотических и биотических стресс-факторов соответствующих территорий (Дорошенко, Кондратенко, 1998; Остапенко, 2003; 2004; Дорошенко и др., 2005). Последнее обеспечивает возможность исключения применения в садах фунгицидов и, как результат, – получение экологически безопасной плодовой продукции.

2.1 Принципы подбора сортов для устойчиво функционирующих насаждений яблони

Юг России – основной регион промышленного садоводства, включающий обширные пространства, характеризующиеся особой экологической ситуацией. К ним, в частности, относятся курортные, рекреационные, водоохранные территории, исключающие возможность применения технологических процессов, сопряженных с загрязнением пестицидами природной среды и сельскохозяйственной продукции. Возделывание плодовых культур в этом регионе и других природных аналогах юга России должно осуществляться по экологизированным технологиям.

Современным эколого-экономическим требованиям отрасли в наибольшей степени отвечает органическое садоводство. Его внедрение в практику будет способствовать решению двуединой задачи: гармонии человека с природой и стабилизации объемов производства экологически безопасной продукции (Дорошенко, 2000).

Важным условием эффективного функционирования технологической системы производства качественной продукции является постоянный мониторинг и регулирование факторов жизнедеятельности плодовых растений на основе использования высокоточного инструментария. Решению этой задачи должна предшествовать разработка программы управления продукционным процессом плодовых культур, включающей подбор оптимального сортимента.

Как известно, специфической особенностью плодоводства является выращивание растений на одном месте в течение более или менее продолжительного периода времени. Поэтому эффективность эксплуатации сада во многом зависит от того, насколько полно природные

условия определенного района соответствуют биологическим требованиям плодовых культур (Дорошенко, 2000).

С учетом важности этой проблемы для промышленного плодоводства России проведены работы по экологически обоснованному его размещению (Жученко, 1994; Кашин 1999; Дорошенко, 2000). Например, Азово-Кубанская равнина в пределах Краснодарского края представлена двумя зонами садоводства: степной и прикубанской. Их расположение вблизи Азовского и Черного морей обусловливает благоприятный климат данного географического района. В формировании климата важную роль играют горы Большого Кавказа, препятствующие продвижению на юг холодных воздушных масс с севера. При вхождении влажных масс воздуха усиливается выпадение осадков (Дорошенко, 2004).

Гидротермический режим зоны, влияющий на скорость разложения и выщелачивания органических остатков, распада минералов и направление передвижения веществ в почвенной толще, обусловил формирование здесь мощных и сверхмощных черноземов, относящихся к одним из лучших почв России (Вальков и др. 1996; Кирюшин, 1996).

По результатам оценки особенностей климата и почвенных характеристик можно рассчитывать на эффективное возделывание в указанных природных условиях различных сельскохозяйственных культур, в том числе и яблони. Однако реальная картина, складывающаяся на сегодняшний день в плодоводстве, явно не оправдывает таких ожиданий. В частности, как показывают статистические данные, средняя урожайность многолетних насаждений (включая насаждения яблони) в южной зоне садоводства России недопустимо мала. К примеру, в 2007 г. в хозяйствах всех категорий Краснодарского края она составила только 55,5, а в 2008 г. – 70,4 ц/га. Огорчительно, что такие урожаи плодов получают на фоне огромного биологического потенциала яблони, достигающего, по некоторым

расчетам, на юге страны и в ряде зарубежных государств 150–200 т с 1 га (Кудрявец, 1987). Другими словами, урожайность современных насаждений яблони в регионе далека от потенциально возможной (Гегечкори, 2005).

При анализе многочисленных причин такого несоответствия выделены главные из них (Гудковский, Цуканова, 1999; Теренько, 1999). Ими являются, во-первых, наличие в садах малопродуктивных сортов, к тому же восприимчивых к основным грибным заболеваниям и характеризующихся низкой устойчивостью к действию различных неблагоприятных факторов внешней среды; во-вторых, недостаточная устойчивость садовых агроэкосистем и, в-третьих, ошибки в размещении насаждений. Справедливость этого заключения подтверждается известными фактами (Барсукова, 1997; Дорошенко, 1998; Грязев, 1998; Теренько, 1999; Кехаев, 1999) довольно частом проявлении в последние годы на юге России эпифитотий, а также абиотических стресс-факторов и возникающих в результате последствиях.

Данные многолетних исследований (Смольякова, 2000; Драгавцева, Савин, Овечкина, 2005) доказывают, например, что вредоносность заболевания паршой очень высока. В годы эпифитотий она снижает урожайность восприимчивых сортов на 60–70 %. Примечательно, что из десяти лет наблюдений (Попова, Сергеева, 1998) во всех зонах садоводства южных регионов отмечается до восьми эпифитотий этого заболевания. Потери урожая от других болезней также могут быть достаточно велики (Кашин, 1997, 1998).

Заметим, что при общем благоприятном сочетании климатических факторов на юге довольно часто отмечаются различные отрицательные погодные явления: низкие температуры на разных этапах перезимовки растений, весенние заморозки, засухи, избыток тепла в летний период, вызывающие повреждения плодовых (Дорошенко, 2000).

Однако наибольшую опасность для садоводства Северо-Западного Кавказа представляют морозы. Так, по имеющимся данным (Кехаев, 1999), только в Краснодарском крае после суровой зимы 1993/94г. погибло 11,6 тыс. га садов, в том числе и яблоневых насаждений. Существенный урон плодоводству нанесен и январскими морозами 2006 г. В этом месяце в большинстве регионов Российской Федерации отмечено значительное понижение температуры воздуха. Длительные, в течение 10 –12 дней, морозы зафиксированы на всех территориях основного размещения плодовых культур юга России: в Краснодарском крае – до 25...37 ºС, Дагестане –18...20 ºС, Ставропольском крае – 26...30 ºС, Ростовской области –26...32 ºС. Понижение температур сопровождалось сильным ветром со скоростью 15 м/с и более (Егоров, 2006; Причко, Крицкий, 2008). Более того, практически каждые пять лет сады в регионе в той или иной степени подмерзают (Грязев, 1998). В результате повреждений угнетаются все жизненные функции деревьев яблони, а впоследствии – снижается их продуктивность. Как показывает практика (Егоров, 1999), наименее устойчив к действию ранних морозов сорт яблони Ренет Симиренко, занимающий среди зимних сортов в южной зоне садоводства России основные площади. Его деревья затягивают рост, не успевают своевременно пройти закалку и уходят в зиму неподготовленными к действию низких отрицательных температур. Только в декабре зимостойкость этого сорта достигает необходимого уровня. Однако Ренет Симиренко лучше других сортов переносит морозы в конце зимы. Очевидно, характер изменения потенциальной морозоустойчивости сортов яблони в течение холодного времени года должен быть учтен при обосновании рационального размещения их на конкретных территориях с определенными экологическими показателями.

Среди всех природных явлений, оказывающих отрицательное воздействие на сады в южных районах, второе

место занимают засухи. По многолетним данным, засушливым бывает каждый третий год. В последние же десятилетия такое явление отмечается гораздо чаще (Грязев, 1998) И это тем более важно еще и потому, что нарушение обменных процессов у растений, вызванное дефицитом влаги, способно снизить урожай плодов на 60 % и не обеспечивает должных условий для их закаливания (Кашин, 1999). Уместно заметить, что наш ведущий зимний сорт яблони Ренет Симиренко (к сожалению, восприимчивый к парше), по оценке специалистов (Киртбая, 1992) является высокозасухоустойчивым, а следовательно, способным переносить часто повторяющиеся засухи без снижения продуктивности. Однако решение проблемы создания на юге России засухоустойчивых яблоневых насаждений невозможно без внедрения в производство новых отечественных и интродуцированных в Россию сортов, характеризующихся отмеченным свойством и совокупностью ценных хозяйственных качеств.

Избыток тепла оказывает отрицательное влияние на рост, развитие плодовых растений и их продуктивность. Температура выше 30–35 °С угнетающе действует на процессы жизнедеятельности многих плодовых культур, сложившихся в условиях умеренно теплого климата. Более высокая температура (выше 50°С) приводит к повреждению коры дерева и ожогу плодов, особенно у крупноплодных сортов яблони и груши.

К сожалению, такие погодные явления довольно часто отмечаются в южных регионах России.

Реакция плодовых культур на высокую температуру определяется их жароустойчивостью. В результате специальных экспериментов установлено, что интродуцированный сорт яблони Прима характеризуется большей физиологической стойкостью к перегреву по сравнению с сортом Флорина (при t = 50 °С повреждение листьев у сорта Прима – 25 %, а у сорта Флорина – 40 %) (Дорошенко, 2000).

У менее устойчивых пород и сортов жаркая погода вызывает распад белков протоплазмы, нарушает белково-липоидный комплекс и субмикроскопическую структуру протопласта. Все это может привести к отмиранию не только тканей и отдельных органов, но и к гибели всего растения.

Продолжительное действие избытка тепла на плодовые растения может способствовать неравномерному росту плодов и неодновременному их созреванию, ухудшает их покровную окраску, снижает вкусовые качества и уменьшает лежкость. Под влиянием высокой температуры зачастую увеличивается доуборочное опадение плодов и поражаемость сортов плодовых культур некоторыми вредителями и болезнями (Агафонов, 1979) Именно поэтому при оценке перспективности использования новых сортов яблони на южных территориях следует принимать во внимание их жароустойчивость.

Необходимо отметить, что в различных регионах зафиксировано проявление некоторых эдафических стресс-факторов. Так, например, в Краснодарском крае в почвах садов на площади около 400 га содержатся вредные соли (слабая степень засоления) (Тарасенко, 1971).

Недобор урожая, ухудшение его качества, снижение почвенного плодородия вызваны и неблагоприятной экологической обстановкой в отрасли, связанной с загрязнением садов (почвы, растений и даже плодов) тяжелыми металлами, пестицидами, радиоактивными веществами и т. д. Так, по результатам обследований, проведенных в Краснодарском крае научно-производственным геоэкологическим центром «Геоэкология Кубани», почвы, загрязненные тяжелыми металлами, занимают площадь приблизительно 20 тыс. км2 (Коробской, 1995). Причем в некоторых местах очень высокое содержанке цинка (до 1500 мг/кг), а концентрация меди составляет 150–600 мг/кг, значительно превышая ПДК.

В этой связи в процессе производства экологически безопасной плодовой продукции особое внимание необходимо уделять правильному выбору участка под соответствующие многолетние насаждения с учетом свойств почв. В частности, реакция почвенного раствора (pH) влияет на растворимость токсикантов и их поступление в растения (Черников и др., 2000). В почвах, имеющих реакцию, близкую к нейтральной, опасность загрязнения сельскохозяйственной продукции (например, тяжелыми металлами) снижается. При увеличении же кислотности растворимость тяжелых металлов возрастает, и миграция их в растения увеличивается. Таким образом, учет реакции почвенной среды при размещении плодовых культур и предупреждение негативного воздействия избыточной кислотности с помощью подбора оптимального сортимента очень важны для получения безопасной продукции.

В настоящее время антропогенные нагрузки достигают такого уровня, при котором природа уже не может выполнять самоочистительных функций (Кашин, 1998). Не случайно в современном земледелии происходит изменение системы взглядов – на смену односторонней интенсификации приходят иные принципы, учитывающие не только возможность получения продукции сегодня, но и сохранение ресурсов и среды обитания для человека в будущем (Жученко, 1994). Заметим, что идея экологизации сельского хозяйства, в том числе плодоводства, уже в 80-е годы прошлого столетия реализовалась более чем в 30 странах мира (Кондратенко, 2000).

Руководствуясь полученными результатами, можно заключить, что одним из путей стабильного производства плодовой продукции в различных зонах садоводства России является широкое внедрение в производство сортов, устойчивых к биотическим и абиотическим стресс-факторам и обеспечивающих ежегодное получение высоких урожаев плодов хорошего качества на различных почвах

даже в неблагоприятные, с точки зрения погодных условий годы при минимальных затратах труда и денежных средств.

Человечество издавна занималось селекцией генотипов растений с требуемыми признаками и свойствами. Постоянное совершенствование селекционного процесса в отрасли позволило создать новые сорта, реализующие биологический потенциал по ряду хозяйственно-ценных характеристик на высоком уровне. Примером этому служат первые отечественные иммунные к парше (с геном Vf) сорта яблони различных сроков созревания, созданные во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (Седов, Жданов, Седова, 1989; Седов, Жданов, Седова, 1999) Большая работа в данном направлении проводится и в других научных учреждениях, в том числе Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства (Киртбая, 1992). Показаны (Савельев, 1998; Седов, Жданов, Серова, 1999) достижения селекции яблони на зимостойкость, засухоустойчивость и другие показатели. Следует ожидать, что в ближайшей перспективе усилиями физиологов, генетиков, селекционеров будут созданы новые генотипы, характеризующиеся повышенной устойчивостью к эдафическим стресс-факторам.

Проблема реализации биологического потенциала яблони может быть решена при выращивании ее только на тех территориях, почвенно-климатические особенности которых в значительной мере соответствуют реальным требованиям сортов этой культуры. Иными словами, в производство должны внедряться сорта, хорошо «пригнанные» по своим эколого-биологическим свойствам к естественным условиям конкретной зоны. Этот вывод базируется на опубликованных ранее (Кашин, 1998, 1999; Драгавцева, Савин, Овечкин, 2005) данных, в частности на утверждении возможности реализации потенциальной урожайности плодовых культур в зависимости от условий

внешней среды в широких пределах, а именно на 0–100 %. Причем для повышения продуктивности многолетних насаждений рекомендовано (Драгавцева, Савин, Овечкин, 2005) даже в ареалах определенной плодовой культуры осуществлять оптимальное размещение ее сортов по соответствующим ландшафтам.

Не менее известно и другое, уже давно ставшее аксиомой утверждение (Нестеров, 1989; Черепахин, 1980) о необходимости подбора при закладке сада сортов (сортоподвойных комбинаций), у которых ритм роста и развития соответствует ритму погодных изменений в течение года в данном районе. Такое соответствие и определяет в значительной степени приспособленность растений к условиям произрастания и их зимостойкость. Классическим примером тому является сорт яблони Антоновка обыкновенная, деревья которого отличаются высокой зимостойкостью в средней зоне и утрачивают это свойство в южных районах страны: повреждаются низкими температурами после зимних оттепелей и весенними заморозками.

В связи с этим вполне правомерна озабоченность ряда специалистов по поводу наметившейся опасной тенденции бессистемного выбора сортимента для промышленных насаждений яблони юга России, приводящего к снижению продуктивности садов. Основная причина этого недостаточная устойчивость обновленного путем интродукции сортимента к специфическим для региона неблагоприятным климатическим факторам и грибным заболеваниям – парше и мучнистой росе.

Принимая во внимание важность и сложность обсуждаемой проблемы, ряд исследователей (Семенов, 1994; Кашин 1998, 1999) предприняли серьезные попытки разработать научные основы рационального размещения сортов плодовых культур. В решении этого вопроса уже достигнуты многообещающие результаты. Так, например, в некоторых научных учреждениях отрасли (Кашин, 2003;

Драгавцева, Савин, Овечкин, 2005) осуществляется районирование промышленного садоводства, комплексная оценка территории, а также математическое моделирование ее соответствия требованиям сортов плодовых культур, что особенно перспективно для прогностических целей.

Перечисленные факты дают основание утверждать, что для максимальной (или близкой к таковой) реализации биологического потенциала плодовых культур должна проводиться надежная оценка возможной степени приспособляемости испытуемого сорта (особенно интродуцированного) к почвенно-климатическим и орографическим условиям конкретного агроландшафта. Аналогичные требования предъявляются и к подвоям плодовых пород.

Если же говорить о создании органических садов, то речь должна идти прежде всего о предварительной оценке иммунных или устойчивых к грибным заболеваниям сортов плодовых культур, выращивание которых обеспечит резкое снижение затрат на защитные мероприятия.

2.2 Характеристика некоторых иммунных и устойчивых к парше сортов яблони

Редфри. Позднелетний сорт, районирован по Северо-Кавказскому региону с 2000 г. (Еремин, 2008). Дерево среднего размера. Сорт имеет ген иммунитета к парше Vf, устойчив к мучнистой росе, морозоустойчивость и засухоустойчивость выше средней. Среднерослый, крона широкопирамидальная. Скороплодный, высокоурожайный, плодоносит ежегодно. Съем плодов в конце июля. Плоды 120 140 г., плоско-округло-конические с красно-бордовым румянцем по всей поверхности (рисунок 5). Мякоть плотная, кисло-сладкая, хорошего вкуса. Хранится до 30 дней. Транспортабельный.



Рисунок 5 – Плоды яблоня сорта Редфри

Прима. Сорт позднелетнего или осеннего срока созревания, районирован по Северо-Кавказскому региону с 1996 г. (Еремин, 2008). Плоды созревают в конце августа, хранятся 2 месяца. Деревья сравнительно сильнорослые высокоовальные обратнопирамидальные. Сорт очень скороплодный, урожайный, периодичного плодоношения. Иммуннен к парше. Плоды средней величины, среднеуплощенные, округлые, часто асимметричные, гладкие. Основная окраска бледно-желтая или зеленовато-желтая с красным, размыто-полосатым или сливающимся в сплошной румянцем. Мякоть светло-кремовая, нежная, сочная, приятного, кисловато-сладкого вкуса (рисунок 6).

Либерти Сорт получен в США. Генетическое происхождение неизвестно. Позднеосеннего или раннезимнего срока созревания. Районирован по Северо-Кавказскому региону с 2000 г. (Еремин, 2008). Сорт десертного назначения. Съемной зрелости плоды достигают в конце сентября, хранятся до января. Скороплодность средняя (на 4–

5-й год после посадки), урожайность довольно высокая (20,0–30,0 т/га), ежегодная. Деревья относительно сильнорослые, с округлой раскидистой кроной (рисунок 7, а). Плодоношение смешанное – на кольчатках и приростах прошлого года.



Рисунок 6 – Плоды яблони сорта Прима

Сорт устойчив к парше. Мучнистой росой поражается в слабой степени. Плоды средней величины, плоскоокруглые, гладкие, к верхушке слегка ребристые. Основная окраска светло-зеленая, в хранении светло-желтая, покровная в виде алого румянца на большей часть поверхности плода. Мякоть белая сочная, плотная, кисловатая, довольно приятного вкуса (рисунок 7, б).

Флорина. Получен во Франции в 1977 г. Позднезимнего срока созревания, плоды хранятся до мая. Районирован по Северо-Кавказскому региону с 2000 г. (Еремин, 2008).

Зимостойкость средняя. Иммунный к парше, слабо поражается мучнистой росой. Урожайность высокая, не резко периодичная. Столовый.

Дерево среднерослое. Крона округлая или плоскоокруглая (рисунок 8, а). Плоды средней и выше средней величины, 140 г, максимум 160 г, выровненные, округлой и плоскоокруглой правильной формы, гладкие. Покровная окраска сизовато-красная, с заметными темными штрихами на большей части поверхности плода. Подкожные точки крупные, беловато-серые, хорошо заметные. Мякоть зеленовато-белая, плотная, не грубая, сочная, ароматная. Вкус кисловато-сладкий (рисунок 8, б). Сорт районирован в Краснодарском крае в 2003 г.



а



б

Рисунок 7 – Дерево (а); плоды (б) яблони сорта Либерти:



а



б

Рисунок 8 – Дерево (а) и плоды (б) яблоня сорта Флорина

Персиковое. Получен в СКЗНИИСиВ, сорт десертного назначения, раннезимнего потребления. Районирован по Северо-Кавказскому региону с 2002 г. (Еремин, 2008). Зимостойкость, засухоустойчивость и жаростойкость высокая. Устойчив к грибным болезням. Урожайность очень высокая, регулярная. Плоды крупные 220 иногда 250 г, выравненные (рисунок 9). Мякоть желтовато-кремовая, средней плотности, полумаслянистая, сочная, мелкозернистая. Вкус очень хороший кисло-сладкий.



Рисунок – 9 Плоды яблони сорта Персиковое

Гренни Смит. Получен в Австралии, сорт столового назначения, позднезимнего срока потребления. Районирован по Северо-Кавказскому региону с 2006 г. (Еремин, 2008). Зимостойкость для юга достаточная, засухоустойчивость и жаростойкость средняя. Относительно устойчив к парше, мучнистой росе и плодовой гнили. Урожайность высокая, ежегодная. Плоды выше среднего размера и крупные, правильной формы, выравненные (рисунок 10). Мякоть зеленоватая, плотная, сочная, со средним ароматом. Вкус кисло-сладкий, хороший, без аромата.

ГолдРаш. Получен в 1980 г., перспективный, зимнего срока потребления. Иммунный к парше, среднеустойчивый к мучнистой росе. Сорт скороплодный, с регулярным плодоношением.



Рисунок 10 – Плоды яблони сорта Гренни Смит

Дерево средней величины, крона не очень раскидистая (рисунок 11, а).

Плоды средней и выше средней величины, 130 г, максимум 145 г. Кожица плотная, гладкая, основная окраска – желтая, со сплошным красным румянцем (рисунок 11, б).



а *б*

Рисунок 11 – Дерево (а) и плоды (б) яблони сорта ГолдРаш

Мякоть кремовая, сочная. Вкус хороший. Плоды хранятся в холодильнике 7 месяцев.

Топаз. Перспективный сорт Чешской селекции получен в 1984 г. Среднеустойчив к мучнистой росе. Слабовосприимчив к парше. Сорт скороплодный, спурового типа, деревья слаборослые с малообъемной, компактной кроной (рисунок 12, а), вступают в плодоношение на 1–3-й год после посадки (в зависимости от качества посадочного материала). Урожай плодов размещается преимущественно на однолетних приростах. Сорт позднезимнего срока потребления плодов. Основная окраска плода – желто-зеленая, но ее скрывает покровная в виде сплошного красного румянца практически по всей поверхности (рисунок 12, б).

Съем плодов в сентябре. В холодильнике плоды хранятся 6–7 месяцев. Сорт отличается высокими вкусовыми качествами плодов, однако при выращивании деревьев в прохладных регионах Германии плоды характеризовались кислым вкусом.

Имрус. Получен во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур. Перспективный (Исачкин, Воробьев, 2003). Зимнего срока потребления, плоды хранятся до марта. Зимостойкость выше средней. Иммунный ко всем пяти расам парши (ген устойчивости Vf). Урожайность и скороплодность высокая. Десертный.

Деревья среднерослые, с округлой негустой кроной (рисунок 13, а). Плоды средней и выше средней величины, 125 г, максимум 190 г, средней одномерности, плоскоокруглo-конической формы, слаборебристые (рисунок 13, б).

Кожица плода гладкая, маслянистая, блестящая, зеленовато-желтая с размытым, полосами и штрихами малиновым румянцем на половине поверхности плода. Мякоть кремоватая, плотная, сочная. Вкус хороший, кисловато-сладкий.



а



б

Рисунок 12 – Дерево (а) и плоды (б) яблони сорта Топаз

Интерпрайз. Получен в 1982 г., перспективный. Сорт зимнего срока потребления. Иммунный к парше, имеет ген устойчивости Vf, среднеустойчивый к мучнистой росе. Сорт скороплодный, с регулярным плодоношением.

Деревья сильнорослые, с раскидистой кроной (рисунок 14, а). Плоды крупные (максимум 190 г), плоско-округлой формы, слаборебристые (рисунок 14, б). Кожица плотная, гладкая, блестящая, ярко красная. Мякоть кремовая, плотная, сочная. Вкус хороший, с «богатым» ароматом.



а



б

Рисунок 13 – Дерево (а) и плоды (б) яблони сорта Имрус



а



б

Рисунок 14 – Дерево (а) и плоды (б) яблони сорта Интерпрайз

Яблоки хранятся в холодильнике при температуре 1 °С около 6 месяцев. Плоды используют как в свежем виде, так и для переработки.

Результаты оценки устойчивости описанных сортов яблони к некоторым абиотическим стрессорам представлены в дальнейшем изложении.

2.3 Оценка зимостойкости сортов яблони и их устойчивости к весенним заморозкам

Важнейшим свойством сортоподвойных комбинаций плодовых культур, определяющим целесообразность их внедрения в производство, является зимостойкость. Поэтому подбор наиболее перспективных для каждой конкретной зоны сортов определенной плодовой культуры традиционно проводится по принципу более высокой устойчивости их к неблагоприятным погодным условиям.

Для нормального развития морозоустойчивости необходимо добиться своевременного прекращения ростовых процессов и вхождения растения в состояние органического покоя. По мере снижения температуры окружающей среды начинается процесс закаливания, который достигает своего максимума при выходе растений из состояния глубокого покоя (Тюрина, 1993; Кичина, 1999). После этого морозоустойчивость постепенно снижается особенно при частых оттепелях (Соловьева, 1988)

Учитывая совокупность сложных процессов, происходящих в растениях яблони в период зимовки, а также результаты экспериментов, зимостойкость определена как сложное многокомпонентное свойство. Исходя из анализа литературы, авторы (Тюрина, 1993; Кичина, 1999) выделяют четыре основных воздействия, вызываемые морозом и соответственно четыре компонента зимостойкости. Каждый из них – ответная реакция яблони на действие повреждающего фактора.

В годы исследований (2005–2010) в прикубанской зоне садоводства в течение холодного периода отмечались следующие типы воздействия морозом: снижение температуры воздуха до отметки, близкой к минимальной – II тип (2006, 2009, 2010), резкие перепады дневных и ночных температур – III тип (2005, 2007), возвратные морозы после оттепелей – IV тип (2005, 2009). Примечательно, что устойчивость сорта (сортоподвойной комбинации) к воздействию повреждающего фактора в начале и середине зимы определяют по подмерзанию древесины, об устойчивости к морозам III типа судят по повреждению коры и почек. Показано также (Кичина, 1999), что при действии возвратных морозов после оттепелей подмерзают и древесина, и кора, и почки. Кроме того, в исследуемый период наблюдались весенние заморозки (2005, 2009 гг.), при которых повреждались цветки и завязи плодовых культур.

Периодически повторяющееся снижение температуры воздуха в январе до отметки, близкой к критической, наносит огромный ущерб плодовым насаждениям. Так, в пригородных хозяйствах города Краснодара после действия низких температур в январе 2006 г. (до –36 °С) установлена полная гибель плодовых деревьев на площади 412 га. Подмерзание многолетней древесины отмечалось на площади 126 га, 100 %-ная гибель цветковых почек плодовых культур – на 458 га, в том числе яблони – на 303 га. В результате ущерб от полной гибели плодоносящих деревьев оценивался в 91, 1 млн руб. Для того, чтобы в дальнейшем не допустить повторения такого катастрофического ущерба, нанесенного морозами, необходим подбор сортов, устойчивых к неблагоприятным условиям зимнего периода.

Полевыми обследованиями, проведенными после воздействия таких низких температур, установлено, что степень подмерзания деревьев иммунных и устойчивых к парше сортов яблони различна (таблица 2).

Таблица 2 – Степень подмерзания деревьев яблони на подвое М9 (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2005 г., схема 5×2 м, январь, 2006 г.)

Сорт	Повреждение почек, %	Подмерзание древесины, балл	
		Однолетней	штамба
Либерти (контроль)	2	0,5	0,5
Имрус	2	0,5	0,5
Флорина (контроль)	9	1,0	1,0
ГолдРаш	39	3,0	3,0
Интерпрайз	15	2,0	2,0
Топаз	16	2,0	2,0

Так, в большей степени от критических морозов пострадал сорт ГолдРаш (подмерзание древесины 3 балла, гибель почек 39 %) (рисунки 15, 16). В меньшей степени повредились деревья сортов Либерти, Имрус и Флорина. Подмерзание древесины отмечено в пределах 0,5–1,0 балла, а гибель почек составила только 2–9 %. Промежуточное положение по изучаемым показателям занимали сорта Интерпрайз и Топаз на подвое М9.

Из литературы (Тюрина, 1993; Седов, Жданов, Седова и др., 1989; Савельев, 1998) известно, что сильное подмерзание и даже гибель цветковых почек могут вызвать морозы в конце зимы после оттепелей (четвертый тип воздействия морозом).

В этой связи представляла интерес оценка морозоустойчивости изучаемых сортов яблони на данном этапе

перезимовки методами диагностики. Для этого использовали метод искусственного промораживания однолетних приростов (Дорошенко, Ляшок, 1996).



Рисунок 15 – Повреждение генеративных почек сорта ГолдРаш (сад учхоза «Кубань» закладки 2005 г., январь 2006 г.)



Рисунок 16 – Подмерзание деревьев яблони сорта ГолдРаш зимой 2005/2006 гг. (сад учхоза «Кубань» закладки 2005 г., Май 2006 г.)

При составлении программы промораживания учитывали характер изменения температуры в естественных условиях и физиологическое состояние растений в данный момент. С учетом этого положения промораживание однолетних приростов проводили в начале февраля 2007 г., после длительной оттепели, при температуре, близкой к критической в этот период (–20 °С). В качестве диагностического критерия использовали «фруктозный коэффициент» ($К_ф$), который является результатом деления содержания фруктозы в почках однолетних приростов после промораживания ($С_2$) на аналогичный показатель до промораживания ($С_1$). Относительное постоянство в содержании растворимых углеводов (особенно фруктозы) в почках однолетних приростов свидетельствует о морозоустойчивости сортоподвойных комбинаций на этом этапе перезимовки (Дорошенко, 2000). Результаты опыта представлены в таблице 3.

Как показал эксперимент, у сорта Имрус, как и у контрольного сорта Либерти, на подвое М9 после промораживания однолетних приростов содержание фруктозы в почках практически не изменялось.

Данное обстоятельство свидетельствует о том, что в фазу вынужденного покоя растения способны переносить действие низких отрицательных температур и можно говорить об их относительной морозоустойчивости на данном этапе перезимовки.

Вместе с тем содержание фруктозы в почках после промораживания у сортов ГолдРаш, Интерпрайз, Топаз увеличилось в 1,84–2,71 раза, что связано с их низкой устойчивостью к действию повреждающего фактора в этот период времени. Что же касается сорта Флорина, то он проявил среднюю устойчивость к действию стрессора.

Таблица 3 – Оценка морозоустойчивости яблони на подвое М9 в фазу вынужденного покоя (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2005 г., февраль 2007 г.)

Сорт	Содержание фруктозы в почках однолетних приростов, % сухого вещества		Фруктозный коэффициент $K_ф$	Прогнозируемая устойчивость
	до промораживания (C_1)	после промораживания (C_2)		
Либерти (контроль)	2,21	2,00	1,00	Относительно устойчивый
Имрус	2,22	2,00	1,00	Относительно устойчивый
Флорина (контроль)	0,76	0,86	1,13	Среднеустойчивый
ГолдРаш	0,56	1,52	2,71	Неустойчивый
Интерпрайз	1,20	2,83	2,35	Неустойчивый
Топаз	1,09	2,01	1,84	Неустойчивый
* $S_x\% \leq 3$.				

В результате проведенных экспериментов нами установлено, что сорта Либерти и Флорина на подвое М9 достаточно устойчивы к перепадам дневных и ночных температур зимнего периода (III тип воздействия морозом). Об этом свидетельствует тот факт, что содержание фруктозы в почках однолетних приростов изучаемых сортоподвойных комбинаций после промораживания изменялось незначительно.

Точность прогнозирования морозоустойчивости изучаемых сортов во второй половине зимы подтверждается фак-

тическим состоянием деревьев в саду после воздействия возвратных морозов во второй половине февраля 2007 г.

Так, у районированных сортов Либерти и Флорина и у сорта Имрус на подвое М9 повреждение почек было незначительным (9–10 %). Повреждение же почек у деревьев сортов ГолдРаш, Интерпрайз, Топаз на аналогичном подвое несколько выше (25–27 %).

Отрицательное действие на плодовые растения оказывают и весенние заморозки. В этой связи представляло интерес изучение степени устойчивости некоторых сортов яблони к действию данного стрессора. Для этой цели использовали метод искусственного промораживания. Изучали повреждение завязей сортов Либерти, Имрус, Флорина, ГолдРаш, Интерпрайз, Топаз, Имрус на подвое М9 после 5-часового промораживания при температуре – 3 °С. Результаты исследований представлены на рисунке 17.

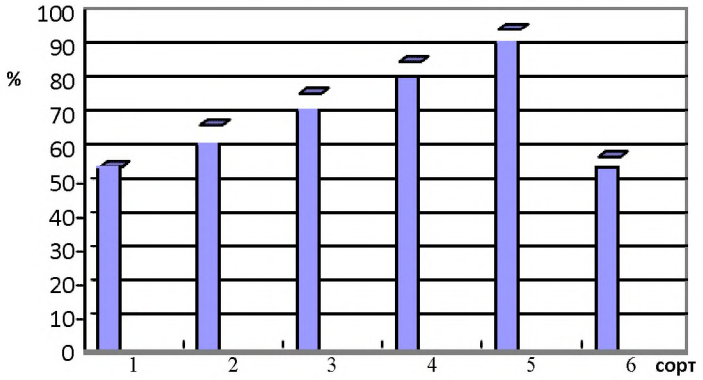


Рисунок 17 – Повреждение завязей у сортов яблони на подвое М9 после промораживания (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2005 г., май 2008 г.):

1 – Либерти (к); 2 – ИМРУС; 3 – Флорина (к); 4 – ГолдРаш; 5 – Интерпрайз; 6 – Топаз

Как показал эксперимент, после 5-часового промораживания в сильной степени пострадали завязи яблони сорта Интерпрайз. Следовательно, этот сорт отличается низкой устойчивостью к весенним заморозкам. К группе среднеустойчивых к стресс-фактору необходимо отнести сорт ГолдРаш. У него после промораживания осталось лишь 15 % неповрежденных завязей.

Этот показатель у сорта Флорина составил меньше 25 %, что также свидетельствует о средней его устойчивости к заморозкам. В меньшей степени от действия повреждающего фактора пострадали завязи сортов Либерти, Имрус и Топаз (сохранилось 35–45 %), что свидетельствует о достаточной их заморозкоустойчивости.

Точность нашей оценки заморозкоустойчивости изучаемых сортов в контролируемых условиях полностью подтверждается фактическим состоянием деревьев в саду после воздействия длительных заморозков в апреле 2009 г.

По нашим данным, после длительных апрельских заморозков 2009 г., в наибольшей степени пострадали завязи сорта Интерпрайз. Среднюю устойчивость к действию повреждающего фактора проявили сорта Флорина и ГолдРаш (20 % жизнеспособных завязей). Заморозкоустойчивыми сортами оказались Либерти, Имрус и Топаз, сохранившие 35–50 % жизнеспособных завязей.

Подводя итог сказанному, можно сделать следующий вывод. По результатам нашей оценки и фактического состояния деревьев в саду, сорта яблони зимнего срока потребления Либерти и Флорина относительно устойчивы к действию критического мороза в фазу органического (глубокого) покоя. Сорта яблони Либерти и Имрус на карликовом подвое М9 характеризуются довольно высокой устойчивостью к возвратным морозам. Сорта яблони ГолдРаш, Интерпрайз и Топаз к ним неустойчивы.

По результатам исследований, сорта Либерти и Флорина на подвое М9 достаточно устойчивы к резким перепадам ночных и дневных температур холодного периода.

Высокой устойчивостью к весенним заморозкам обладают сорта Либерти, Имрус и Топаз. Сорта ГолдРаш и Флорина – относительно устойчивы к действию повреждающего фактора в этот период. Что же касается сорта Интерпрайз, то после возвратных морозов и заморозков, он может практически полностью потерять урожай.

Таким образом, по совокупности рассматриваемых характеристик (устойчивость к морозам в фазу органического покоя, морозам по время оттепелей, возвратным морозам, а также заморозкоустойчивость) можно выделить лучшие сорта: Либерти, Флорина и Имрус.

Однако для того, чтобы рекомендовать сорта для выращивания в органических садах южного региона, необходимо уточнить проявление их устойчивости к другим абиотическим стресс-факторам – засухе и высоким температурам воздуха в летний период. Поэтому возникла необходимость проведения специальных исследований.

2.4 Засухо- и жароустойчивость сортов яблони

Ранее показано, что засухи – практически ежегодно повторяющиеся аномальные явления, отмечаемые в различных зонах садоводства юга России. Засуха вызывает у плодовых растений уменьшение интенсивности ростовых процессов, что ведет к резкому снижению урожайности, ухудшению качества плодов (Кушниренко, 1967; Кушниренко, Курчатов, 1984). Поэтому одним из путей стабилизации отрасли садоводства является подбор таких сортов, которые в условиях дефицита влаги не снижали бы про-

дуктивности и качества плодов. В связи с этим представлялось целесообразным оценить засухоустойчивость изучаемых сортов яблони методом завядания срезанных листьев.

В качестве диагностического критерия отмеченного свойства использовали рекомендуемое некоторыми авторами (Кушниренко, 1967) изменение содержания воды в листьях (%) под действием неблагоприятного фактора, которое рассчитывали по формуле (1):

$$\Delta = \frac{(B_1 - B_2) \times 100}{B_1},$$

где B_1 – содержание воды в листьях до завядания, %;

B_2 – содержание воды в листьях после 4-часового завядания, %.

Водоудерживающая способность тем выше, чем меньше потеря воды листьями за определенное время подсушивания.

Используя этот показатель, мы оценили засухоустойчивость сортов яблони Либерти, Флорина, Интерпрайз, ГолдРаш, Топаз и Имрус. Оценку проводили на фоне летней засухи 2008 г. Результаты экспериментов представлены на рисунке 18.

Как показал эксперимент, в засушливых условиях лета 2008 г. сорта яблони Либерти, Имрус и Флорина проявили достаточно высокую устойчивость к засухе. О правомерности такого вывода свидетельствует тот факт, что эти сорта характеризовались меньшей величиной водопотерь листьев.

У сортов яблони Интерпрайз, ГолдРаш и Топаз этот показатель при действии неблагоприятного фактора был достаточно высок (18–31 % после 4-часового подсушивания листьев.).

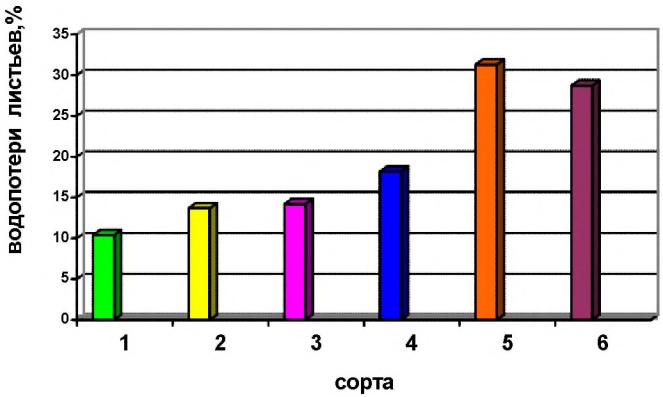


Рисунок 18 – Водопотери листьев сортов яблони после 4-часового завядания, % (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2005 г., август 2008 г.):

1 – Либерти (к); 2 – Имрус; 3 – Флорина (к); 4 – ГолдРаш; 5 – Интерпрайз; 6 – Топаз

Следует отметить, что правильность нашей оценки подтверждается данными агробиологических наблюдений за состоянием растений в саду, полученными в засушливый год.

Нами были изучены особенности роста сортов Либерти, Имрус, Флорина, Интерпрайз, ГолдРаш, Топаз на подвое М9 и, в частности, характер изменения длины побегов в указанный период (рисунки 19, 20).

Установлено, что у засухоустойчивых (в соответствии с нашим прогнозом) сортов Либерти, Имрус и Флорина в засушливый период отмечался продолжительный рост побегов. Что же касается сортов ГолдРаш, Топаз и Интерпрайз, то они характеризовалась весьма низкой ростовой активностью. Данное обстоятельство свидетельствует о недостаточной засухоустойчивости этих сортов.

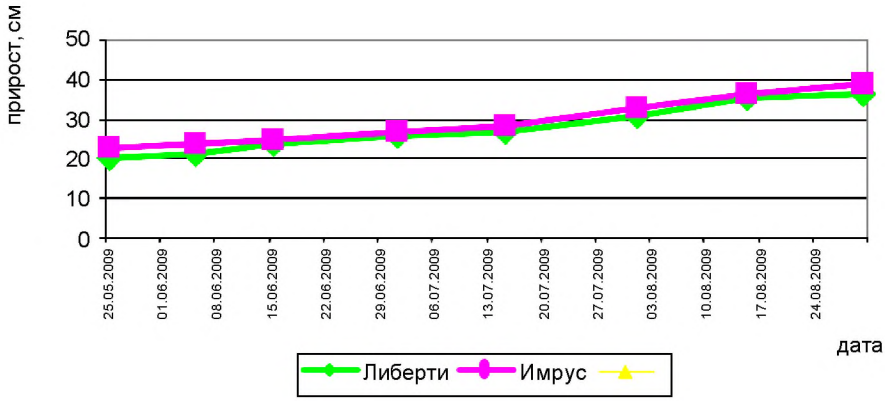


Рисунок 19 – Динамика роста побегов осенних сортов яблони в засушливый период 2008 г. (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2005 г.)

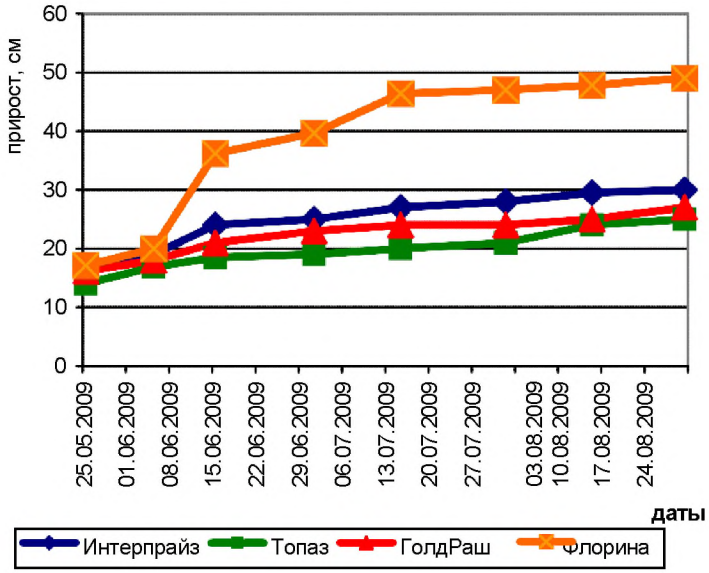


Рисунок 20 – Динамика роста побегов зимних сортов яблони в засушливый период 2008 г. (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2005 г.)

При характеристике погодных условий лета 2007 г. нами отмечено, что в отдельные дни регистрировались высокие дневные температуры воздуха (до +50 °С), а на поверхности почвы они достигали +60 °С. Действие экстремально высоких температур влечет за собой целый ряд опасностей для растений: сильное обезвоживание и иссушение, ожоги, разрушение хлорофилла, необратимые расстройства дыхания и других физиологических процессов, и наконец, тепловую денатурацию белков, коагуляцию цитоплазмы и гибель организма (Дорошенко, Захарчук, Рязанова, 2010). Поэтому нами была изучена жароустойчивость некоторых районированных и перспективных сортов яблони (таблица 4).

Таблица 4 – Оценка жароустойчивости сортов яблони на подвое М9 (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2005 г., август 2007 г.)

Сорт	Повреждение листьев, %		Устойчивость
	+55 °С	+60 °С	
Либерти (контроль)	30	45	Устойчивый
Имрус	30	45	Устойчивый
Флорина (контроль)	20	40	Устойчивый
ГолдРаш	51	88	Неустойчивый
Интерпрайз	60	80	Неустойчивый
Топаз	70	100	Неустойчивый

Установлено, что при температуре +50 °С листья всех изучаемых сортов яблони повреждены практически не были.

При увеличении температуры до 55–60 °С устойчивость сортов яблони была различна. Так, исходя из полученных данных, к группе устойчивых к жаре сортов ябло-

ни относятся Либерти, Имрус и Флорина на подвое М9. У сортов ГолдРаш и Интерпрайз степень побурения тканей листа после воздействия высокой температуры составила от 50 до 88 % общей площади, что свидетельствует об их низкой устойчивости к жаре. Что же касается сорта Топаз, то увеличение температуры до +60 °С приводит к 100 %-ной гибели листа. Данное обстоятельство свидетельствует о крайне низкой устойчивости сорта к высоким температурам воздуха в летний период.

Таким образом, по результатам нашей оценки, определены наиболее устойчивые к засухе, жаре и одновременно иммунные к парше сорта яблони: Флорина, Либерти и Имрус.

Итак, по совокупности показателей – устойчивости к морозам на разных этапах перезимовки, весенним заморозкам, засухам и высоким температурам летнего периода, выделились сорта яблони Либерти, Флорина, а также сорт Имрус селекции ВНИИСПК (г. Орел). Сорта яблони ГолдРаш, Интерпрайз, Топаз являются неустойчивыми к основным лимитирующим факторам южного региона, а следовательно, малопригодными для выращивания на его территориях без использования соответствующих агроприемов, корректирующих функциональную активность растений в неблагоприятных условиях среды.

2.5 Подвои яблони для использования в органических садах южного региона

Роль подвоя в оптимизации жизнедеятельности привитого плодового дерева переоценить довольно сложно. Целенаправленный подбор этого компонента прививки при условии его совместимости с привоем позволяет достаточно эффективно и в широком диапазоне управлять

силой роста, скороплодностью, урожайностью используемого сорта и даже формированием качества плодов. Более того, применив подвои разной природы, можно достигнуть желаемой степени приспособленности плодовых растений к различным почвенно-климатическим условиям и соответственно необходимого уровня их продуктивности.

Иными словами, важнейшим условием, от которого зависит степень реализации биологического потенциала определенного сорта является правильный выбор подвоя.

Поэтому в условиях вегетационного и полевого опытов (в 2001–2006 гг.) проведены исследования по оценке получивших распространение в южных регионах Российской Федерации клоновых подвоев СК2, М26, ММ106, ММ102 и потенциальных возможностей новых сортов яблони Персиковое, Флорина, Гренни Смит, привитых на эти подвои.

Для изучения применяли комплекс физиолого-биохимических параметров, наиболее полно отражающих функциональное состояние растения: площадь листовой поверхности, содержание углеводов в листьях, поглотительную активность корневой системы.

Потенциальная продуктивность растений неразрывно связана с их фотосинтетической деятельность, которая осуществляется в основном листьями. Поэтому существенный интерес представляли результаты определения площади листьев у различных, с точка зрения потенциальных возможностей, сортоподвойных комбинации яблони на первом году жизни (таблица 5).

Приведенные данные показывают, что площадь листьев растений зависит не только от сортовых особенностей привоя, но и от функциональной активности подвоя привойно-подвойной комбинации.

Таблица 5 – Площадь листьев сорто-подойных комбинаций яблони (вегетационный опыт, август 2002 г.)

Подвой	Сорт					
	Персиковое		Флорина		Гренни Смит	
	Листовая пластинка, $см^2$	$м^2$/ растение	Листовая пластинка, $см^2$	$м^2$/ растение	Листовая пластинка, $см^2$	$м^2$/растение
СК2	18,1	0,05	19,1	0,06	17,5	0,01
М26	19,7	0,04	21,2	0,05	18,2	0,02
ММ102	20,5	0,03	22, 1	0,05	17,7	0,01
ММ106	22,8	0,05	26,4	0,08	17,7	0,01
$НСР_{05}$	1,2	–	1,9	–	0,7	–

Исходя из представленных данных, четко проявляются различия в средней площади листовой пластинки и общей площади листьев изучаемых сортов яблони в зависимости от используемого подвоя. Так, у сорта Персиковое максимальная площадь листьев отмечена в случае прививки его на подвой СК2 или ММ106. Для сорта Флорина таким подвоем является ММ106, а для Гренни Смит М26.

Основным продуктом фотосинтеза являются, как известно, углеводы, занимающие центральное место в метаболизме всех растений. Они играют роль первичных запасающих энергию соединений и исходных органических веществ, из которых синтезируется большинство других соединений (белки, липиды, фитогормоны и др.).

В листьях древесных растений, в частности яблони, преобладают моносахариды: глюкоза и фруктоза, а также

дисахарид – сахароза. Причем первые в значительной степени определяют величину урожая, а вторая служит транспортной формой углеводов у растений (Крамер, Пол. Д., 1983).

Принимая во внимание вышеизложенное, мы попытались выявить особенности накопления углеводов у прививочных комбинаций яблони с разными потенциальными возможностями (таблица 6).

Как видно из приведенных данных, большее содержание глюкозы отмечается в листьях сортов Флорина и Гренни Смит, привитых на подвое СК2. У сорта Персиковое аналогичный эффект зафиксирован при использовании подвоя М26.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что испытуемые сорта в случае прививки их на подвои М26 и ММ106 наиболее активно накапливают сахарозу и растворимые углеводы в целом.

Таким образом, между привитыми растениями яблони с разным уровнем потенциальных возможностей, начиная с первого года жизни, обнаруживаются различия по содержанию суммы сахаров в листьях. Этот показатель существенно ниже у малопродуктивных прививочных комбинаций.

Таблица 6 – Содержание растворимых углеводов в листьях сортоповойных комбинаций яблони, % сухого вещества (вегетационный опыт, июль 2002 г.)

Сорт	Подвой	Глюкоза	Моносахара	Сахароза	Сумма сахаров
Персиковое	СК2	3,5	4,8	2,4	7, 2
	М26	6,5	8, 1	7,9	16,0
	ММ106	5,4	7, 1	9,9	17,0
Флорина	СК2	3,9	4,9	3, 1	8,0
	М26	2, 2	3,9	8,5	12,4
	ММ106	2,9	3,3	9, 1	12,4
Гренни Смит	СК 2	5,4	6,4	3,4	9,8
	М26	3,5	4,5	5,6	10, 1
	ММ106	4,9	5,8	4,6	10,4

Между тем оценка потенциальных возможностей привойно-подвойных комбинаций, основанная на совокупности показателей фотосинтезирующих органов, будет весьма односторонней и недостаточно объективной, если не учитывать физиологическую характеристику корневой системы. Поэтому необходимо было сравнить у испытуемых комбинаций яблони поглотительную способность корней.

О поглотительной способности корней привойно-подвойных комбинаций судили по величине рабочей адсорбирующей поверхности корневой системы. Исходя из результатов, представленных в таблице 7, наиболее продуктивными изучаемые сорта яблони будут в случае прививки их на среднерослом клоновом подвое ММ106. Достаточно велика потенциальная продуктивность этих сортов и на подвое СК2.

Таблица 7 – Рабочая адсорбирующая поверхность корней сортоподвойных комбинаций яблони (вегетационный опыт, июль 2002 г.), м²

Сорт	Подвой			
	СК 2	М26	ММ106	НСР $_{05}$
Персиковое	2,73	2, 26	4,67	0,60
Флорина	2,42	2, 25	2,45	0, 19
Гренни Смит	2,42	1, 19	4,45	0,55

Как видно из приведенных данных, для каждого сорта яблони существует своя специфическая группа подвоев, которая обеспечит достаточно высокую урожайность насаждений в конкретных природных условиях.

Однако ведущее место в этом перечне принадлежит подвою ММ106, обладающему к тому же, по мнению исследователей (Дорошенко, 2000) уникальным свойством

задерживать поглощение тяжелых металлов из почвы. Этот факт свидетельствует о перспективе его использования в садах, ориентированных на производство экологически безопасной плодовой продукции, в том числе сырья для детского питания.

Анализ результатов ранней (на первом году жизни растений) диагностики позволил заключить, что лучшими из числа изученных с точки зрения формирования высоких урожаев плодов на выщелоченных черноземах прикубанской зоны садоводства являются следующие сортоподвойные комбинации яблони: Персиковое и Флорина на подвоях ММ106, СК 2; Гренни Смит на подвоях ММ106, М26 (таблица 8).

Таблица 8 – Лучшие подвои для сортов яблони по результатам ранней диагностики (вегетационный опыт, июль-август 2003г.)*

Сорт	Физиолого-биохимические параметры			Лучшие подвои (по совокупности параметров)
	Площадь листьев	Содержание сахаров	Рабочая адсорбирующая поверхность	
Персиковое	ММ106 СК 2	ММ106; М26	ММ106; СК2	ММ106; СК2
Флорина	ММ106; СК2	М26; ММ106	ММ106; СК 2	ММ106; СК 2
Гренни Смит	М26	ММ106; М26	ММ106; СК 2	ММ106; М26
* Подвои расположены в порядке их значимости.				

Таким образом, подбор оптимальных сочетаний сортов и подвоев обеспечит получение достаточно высоких и регулярных урожаев плодов в соответствующих природ-

ных условиях. Следует заметить, что использование лучших привойно-подвойных комбинаций – огромный резерв повышения продуктивности будущих насаждений, не требующий сколько-нибудь значительных затрат.

Как известно (Дорошенко, 2000), основными абиотическими стресс-факторами в южных регионах Российской Федерации являются возвратные морозы после зимних оттепелей, засухи и повышенные температуры воздуха в летний период, отчетливо проявлявшиеся и в годы исследований. С учетом этого реализация биологического потенциала растений яблони во многом зависит от их адаптационных приспособлений. Для определения устойчивости исследуемых растений к лимитирующим факторам нами были использованы физиолого-биохимические параметры.

Важнейшим свойством привойно-подвойных сочетаний плодовых культур, определяющим целесообразность их внедрения в производство, является устойчивость к низким отрицательным температурам на разных этапах перезимовки. Его проявление во многом зависит от степени морозоустойчивости используемого подвоя.

Учитывая это, мы провели эксперимент по определению устойчивости некоторых клоновых подвоев яблони к возвратным морозам (таблица 9).

Следует отметить, что температура почвы в корнеобитаемом слое в феврале 2003 г. после оттепели опускалась ниже –12°С. Зарубежный подвой М26 имел повреждения обрастающих корней в верхней части корнеобитаемого слоя (в слое 0–20 см). По всей видимости, этот клоновый подвой яблони, отличаясь значительной морозоустойчивостью в закаленном состоянии к середине зимы, не способен восстанавливать устойчивость к неблагоприятному фактору при повторной закалке после оттепелей. В свою очередь у подвоев ММ102, СК2 и ММ106 признаков подмерзания корней после возвратных морозов не обнаружено.

Таблица 9 – Степень повреждения корневой системы клоновых подвоев яблони возвратными морозами (маточник КубГАУ закладки 1996 г., март 2003 г.)

Подвой	Степень подмерзания, балл		
	0	1	2
ММ102	+		
СК2*	+		
М26			+
ММ106	+		
* подвой селекции СКЗНИИСиВ.			

Известно (Дорошенко, 2000, 2002) что в качестве диагностического критерия устойчивости плодовых растений к любому виду засухи (атмосферной или почвенной) более надежно применение универсального параметра – показателя активности генотипа (соотношение РНК/ДНК в верхушечных меристемах побегов), определяющего функциональную активность организма в целом.

Принимая во внимание данное обстоятельство, мы предприняли попытку оценить генотипические возможности слаборослых подвоев яблони переносить водный дефицит. При этом коэффициент засухоустойчивости (Кз) у подвоя ММ102 составил 14 %, а у подвоя СК2–22 %. Иными словами, их следует отнести в группу засухоустойчивых (Кз < 25–30 %). Менее засухоустойчив подвой – М9 (Кз > 30 %). По всей видимости, в засушливых условиях он требует дополнительного влагообеспечения.

Установлено, что в условиях водного дефицита длина и общая адсорбирующая поверхность корней у подвоя ММ102 в 1,3–1,4 раза больше по сравнению с аналогичными параметрами в контроле. Однако отмечено незначительное снижение их физиологической активности. В тех же условиях у подвоя СК2 обнаружено некоторое повышение поглотительной способности корневой системы (таблица 10).

Таблица 10 – Изменение физиологической активности корней у полукарликовых подвоев яблони при снижении влажности почвы (вегетационный опыт, июль 2003 г.)

Подвой	75–80 % НВ				50–55 % НВ			
	Длина, см	Адсорбирующая поверхность*			Длина, см	Адсорбирующая поверхность*		
		общая, м²	рабочая			Общая, м²	Рабочая	
			м²	% от общей			м²	% от общей
ММ102	5,0	4,0	2,0	46	21,0	5, 2	2,3	44
СК2	5,0	4,3	2,0	44	17,0	4, 2	2,0	47
* Sx % < 3,5.								

Полученные данные свидетельствуют о различных приспособительных перестройках в функционировании организма у подвоев ММ102 и СК2 при действии стресс-фактора. Так, при недостатке влаги в почве у подвоя СК2 отмечается повышение поглотительной активности корней, в то время как у подвоя ММ102 зафиксировано увеличение размеров корневой системы, обеспечивающее возможность большего водопотребления в экстремальной ситуации.

Таким образом, очевидна перспективность использования указанных подвоев в органических садах южного региона даже при отсутствии орошения.

Высокий продукционный потенциал плодового агроценоза и его устойчивость к воздействию биотических и абиотических стресс-факторов зависят не только от генотипической обусловленности сортов (подвоев), но в значительной степени от антропогенной составляющей (конструкционный и техногенный потенциал) (Егоров, 2006).

Контрольные вопросы

1. Какие сорта могут быть использованы для закладки органических садов?

2. Перечислите сорта яблони с высокой устойчивостью к весенним заморозкам.

3. Какой метод используется для оценки засухоустойчивости сортов?

4. Перечислите иммунные сорта яблони устойчивые к засухе и жаре.

5. Какое влияние оказывает подвой в оптимизации жизнедеятельности привитого плодового дерева?

3 СИСТЕМА СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В ОРГАНИЧЕСКОМ САДУ

3.1 Особенности содержания почвы в междурядьях сада

В технологическом процессе производства плодов важное значение имеет почва как среда обитания корневой системы плодовых и источник обеспечения их водой, элементами питания, кислородом.

На качество почвы влияет технология ухода за ней. Обладая определенными свойствами, которые в совокупности составляют ее плодородие, почва через корни воздействует на физиологические процессы плодовых культур. Таким образом, создается система: технология – почва – плодовые растения – урожай и его качество. В этой системе роль технологии заключается не только в том, чтобы через почву достигнуть высокой продуктивности плодовых насаждений, но и сохранить или улучшить ее плодородие. Это достигается применением соответствующей системы содержания и обработки почвы (Черепахин и др., 1991).

Системой содержания почвы в саду называется способ содержания междурядий и приствольных полос, при котором почву постоянно обрабатывают различными сельскохозяйственными орудиями или занимают травянистыми растениями.

Система содержания почвы в насаждениях устанавливается в зависимости от их конструкции, почвенно-климатических условий, рельефа, возраста деревьев, орошения, организационно-экономических условий хозяйства.

По наиболее важному критерию плодородия – балансу органического вещества в почве – различают следующие системы: паровую (содержание органического вещества в почве прогрессивно уменьшается); паросидеральную (разложение и восстановление органического вещества уравновешены); дерново-перегнойную или интенсивное залужение (идет накопление органического вещества) (Куренной и др., 1985).

Перед системой содержания и обработки почвы в садах ставят следующие задачи:

1. Обеспечение плодового дерева влагой. При этом надо учитывать, что больше всего влаги деревьям необходимо весной и в первой половине лета. Это обусловлено интенсивным ростом побегов, листьев, плодов.

Чрезмерная влажность почвы во второй половине лета и осенью может быть вредной, так как она будет препятствовать нормальному завершению роста побегов и своевременной подготовке деревьев к зиме. Недостаток влаги в почве в этот период также приводит к повреждению деревьев зимой.

2. Обеспечение деревьев питательными веществами путем внесения удобрения и стимулирования биологических процессов в почве. При этом необходимо учитывать особенности выноса питательных веществ деревьями в отдельные периоды вегетации.

3. Обеспечение почвы воздухом, необходимым для нормального развития корней и жизнедеятельности микроорганизмов почвы.

4. Защита почвы от водной и ветровой эрозии, уменьшение затрат по уходу за почвой.

5. Неотъемлемыми задачами являются регулирование температуры почвы, борьба с сорняками, вредителями и болезнями плодовых растений.

Паровая система содержания почвы (черный пар). Почву в междурядьях и приствольных полосах постоянно

содержат под паром в рыхлом и чистом от сорняков состоянии. При такой системе содержания почвы обработка междурядий состоит из вспашки, боронования, культивации, фрезерования.

Осенью, после уборки урожая, междурядья пашут в садах на семенных подвоях на глубину 18 –20 см, на вегетативно размножаемых подвоях – 15–16 см. На почвах легкого механического состава вместо вспашки плугом применяют дисковые бороны разных марок на глубину 14–16 см. В интенсивных садах почву осенью обрабатывают рыхлителем ПРВН-2,5А с приспособлением ПРВН-72000.

Для борьбы с сорняками на протяжении вегетации почву рыхлят культиваторами, дисковыми боронами, фрезами. Весной почву обрабатывают на глубину 10–12 см культиваторами с выдвижными секциями для рыхления приствольных полос. Последующие культивации или дискование проводят на глубину 7–8 см. При появлении многолетних корнеотпрысковых сорняков глубину обработки увеличивают до 10–12 см. Это способствует также разрыхлению уплотненного слоя почвы. На почвах среднего и тяжелого механического состава эффективное уничтожение сорняков и разрыхление поверхностного слоя достигается с помощью фрезы. Число рыхлений определяют по степени засоренности почвы, частоте выпадения осадков, почвенным условиям.

Преимущества системы: накопление и экономное расходование влаги на испарение из-за улучшения водопроницаемости и снижения общей капиллярности; улучшение воздушного режима вследствие повышения аэрации почвы; уничтожение сорняков, возбудителей болезней и вредителей; обеспечение оптимальных условий для жизнедеятельности аэробных микроорганизмов, усиливающих процессы нитрификации, что ведет к улучшению азотного питания; улучшение обеспеченности плодовых деревьев подвижными формами фосфора и обменным калием; улучшение водного и питательного режима почвы.

Недостатки: снижение уровня плодородия почвы из-за разрушения органического вещества вследствие активизации микробиологической деятельности; усиление процессов водной эрозии на склонах при любой крутизне; разрушение структуры почвы под влиянием обрабатывающих орудий, осадков (особенно ливневого характера); уплотнение почвы в местах постоянного движения машин и орудий; повышение степени повреждения плодов и сокращение сроков их длительного хранения; увеличение глубины промерзания почвы; после выпадения осадков задерживаются проведение опрыскивания, транспортирование плодов при уборке; ухудшение работы обрезчиков деревьев в осенне-весенний период.

На основе анализа преимуществ и недостатков паровой системы можно заключить, что почву под черным паром целесообразно содержать на равнинных участках в условиях недостаточного увлажнения или отсутствии орошения. Поэтому в южной зоне садоводства, где все приемы агротехники должны быть направлены на накопление и сохранение влаги в почве черный пар является важным звеном системы содержания почвы. Кроме того, в молодых садах в первые два-три года независимо от зоны рекомендуется почву содержать по типу паровой системы.

Паро-сидеральная система содержания почвы. Паро-сидеральной системой содержания почвы предусмотрено сочетание черного пара с посевом и запашкой на удобрение однолетних трав (сидератов) в течение года. Сидеральные травы высевают в те же сроки, что и яровые или озимые культуры в данной зоне.

В условиях Кубани в районах с ГТК 1,1–1,2 получили распространение следующие озимые сидераты: зимующий горох, чина, горох, фацелия, горчица, рожь, вико-овсяная смесь. Семена высевают в середину междурядий сеялками СЗТ-3,6, ХСТ-3,6, СЗС-2,1 и др. полосой шириной,

составляющей около половины расстояния между рядами деревьев. Глубина заделки мелкосеменных трав должна быть 2–3 см, других трав – 4–6 см.

Нормы высева семян (кг/га): горчицы – 20–25, фацелии – 15–20, зимующего гороха – 200–210, чины – 200–220, ржи – 120–180, вики – 100–120 + овса 50–60. Для улучшения роста растений перед посевной культивацией вносят азотные удобрения из расчета – 45–60 кг/га д. в. Озимые сидераты запахивают в фазу бутонизации. Поэтому растения предварительно прикатывают катками или измельчают косилкой ИКС-3 (переоборудованной косилкой КИР-1,5).

Паро-сидеральную систему содержания почвы применяют в саду периодически (один раз в 3 года) в каждом междурядье или через междурядья, чередуя в них посев трав по годам.

Преимущества паро-сидеральной системы: создание оптимальных условий весной и в первую половину лета для роста плодовых деревьев, улучшение ее структуры, пополнение запасов органических веществ, предотвращение эрозии летом и осенью. Во вторую половину лета сидераты способствуют оптимизации физиологических процессов подготовки деревьев к зиме: повышение зимостойкости деревьев (лучше вызревает древесина), улучшение окраски плодов.

Недостатки: дополнительные затраты, повышение потребности плодовых культур в поливе и элементах питания; затрудненный доступ в сад для ухода за деревьями.

Дерново-перегнойная система содержания почвы является интенсивным способом задернения, при котором почву в саду содержат под многолетними травами с частым их скашиванием, измельчением и оставлением на месте в качестве мульчирующего слоя. В качестве задернителей можно использовать естественно растущие или сеянные травы.

Для посева используют районированные травы с мелкозалегающей и сравнительно небольшой корневой системой: мятлик луговой, овсяницу луговую, райграс, тимофеевку луговую, костер, ежу сборную, лисохвост луговой (норма высева семян 15–20 кг /га). Хорошее задернение создают смеси из двух компонентов, например смесь мятлика с овсяницей.

Травы в течение вегетации скашивают 4–6 раз при достижении высоты 15–20 см, измельчают и оставляют на месте для образования мульчи. Многократное скашивание трав на 60–75% ограничивает рост их корней, благодаря чему они используют влагу главным образом поверхностного слоя, что предотвращает или ослабляет их конкуренцию с корнями плодовых растений за влагу и азот (Куренной и др., 1985). В приствольных полосах почву содержат под черным паром. Для борьбы с сорняками ее обрабатывают фрезами или используют гербициды.

Преимущества системы: повышение содержания гумуса без дополнительного внесения органических удобрений (за счет образования травяной мульчи и корневых остатков); ослабление водной эрозии почвы; исключение обработки почвообрабатывающими орудиями и связанного с этим уплотнения и разрушения структуры почвы, повреждения штамбов и корней; стабилизирование водного и температурного режимов под покровом травяной мульчи; увеличение в почве количества полезной фауны; увеличение суммарной длины обрастающих корней в верхнем слое почвы (0–40 см); улучшение окраски плодов, повышение плотности их кожицы и мякоти, удлинение периода хранения; улучшение условий работы.

Недостатки: ухудшение условий влагообеспеченности плодовых деревьев в зоне недостаточного увлажнения; распространение грызунов; ухудшение азотного питания деревьев в первые годы выращивания трав.

Надо сказать, что преимуществ у этой системы содержания почвы больше, чем недостатков.

Приоритетной задачей современного садоводства является организация его устойчивого развития, предполагающего стабильное ведение отрасли без разрушения природной основы (Черников и др., 2004). Ее решение связано с созданием эффективно функционирующих многолетних насаждений, обеспечивающих получение достаточно высоких и регулярных урожаев качественных плодов.

На регулярность плодоношения растений, как известно, существенное влияние оказывают степень устойчивости используемых помологических сортов к основным абиотическим стрессорам конкретных территорий и особенности агротехники их выращивания. К числу стресс-факторов, довольно часто отмечаемых на юге России и оказывающих негативное воздействие на формирование урожая и качества плодов, относятся засуха и повышенная температура воздуха в летний период. Вместе с тем выбор оптимальной системы содержания почвы в междурядьях – важнейший фактор регулирования процессов жизнедеятельности деревьев в плодовых насаждениях, определяющих их продуктивность.

На кафедре плодоводства КубГАУ были проведены исследования по определению наиболее эффективного способа содержания почвы в междурядьях неорошаемого сада яблони южного региона, обеспечивающего повышение засухо- и жароустойчивости растений и в этой связи их стабильное и оптимальное плодоношение в различные по погодным условиям годы.

Для достижения поставленной цели в 2003–2010 гг. в учхозе «Кубань» в зоне черноземов выщелоченных (при-

кубанская зона) в неорошаемом саду яблони, заложенном в 2002 г. по схеме 5×4 м (система ведения – органическая) изучали районированный иммунный к парше сорт яблони Флорина на подвое ММ106. Исследовали следующие способы содержания почвы в междурядьях:

1) черный пар (контроль);

2) задернение черезрядное;

3) задернение междурядное.

Для формирования травостоя на второй год после закладки сада (2003 г.) ранней весной проводили прикатывание выравненной в междурядьях почвы гладкими водоналивными катками (рисунок 22). В дальнейшем всходы естественно растущих трав периодически подкашивали при достижении ими высоты более 15–20 см. При этом скошенную массу оставляли на поверхности почвы. В травостое третьего года (2005 г.) отмечали преобладание рыхлокустовых злаковых трав, предпочтительных для задернения междурядий сада.

Приствольные полосы шириной 1,0 м продолжали содержать под черным паром. При этом плотность почвы в пахотном горизонте (0–20 см) увеличилась до 1,61 г/см^3 (таблица 11).

С началом периода вегетации трав в междурядьях дали всходы растения, более устойчивые к уплотнению почвы. Среди них преобладал (70 % травостоя) портулак огородный и вьюнок полевой (таблица 14). Другие бурьянистые виды имели угнетенный вид и достигали высоты до 10 см.

На следующий год произошла смена видового состава трав. В травостое преобладали горец птичий (спорыш) и злаковый вид кровохлебка пурпурная, относящиеся к

почвопокровным растениям. В травостое третьего года отмечено преобладание рыхлокустовых злаковых трав, предпочтительных для задернения междурядий сада.



а



б



в

Рисунок 21 – Этапы формирования естественного травостоя в органическом саду яблони:

а – черный пар (2002 г); б – введение дерново-перегнойной системы содержания почвы (2003г); в – черезрядное задернение (2005 г.)

Таблица 11– Изменение объемной массы чернозема выщелоченного в ходе эксплуатации сада при использовании прикатывания почвы, г/см³ (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2002 г., схема посадки 5×4 м)

Слой почвы, см	Год после прикатывания почвы		
	Первый (2003 г.)	Второй (2004 г.)	Третий (2005 г.)
0–20	1,61±0,03	1,32±0,06	1,16±0,06
20–40	1,28±0,03	1,13±0,03	1,20±0,08
40–60	1,24±0,05	1,13±0,05	1,21±0,04
60–80	1,27±0,05	1,20±0,05	1,22±0,04
80–100	1,29±0,05	1,25±0,06	1,15±0,08
0–100	1,34±0,02	1,23±0,03	1,19±0,03

В результате применения данного способа содержания почвы к концу четвертого периода вегетации произошло увеличение (в абсолютных величинах) содержания лабильных форм гумуса на 9,5 % по сравнению с этим показателем в контроле (паровая обработка), а общего гумуса – на 0,33 % (таблица 12).

Таблица 12 – Содержание общего гумуса (%) и его лабильных форм (вытяжки 0, 1 н NaOH, мг/кг почвы) при различных способах содержания почвы в саду учхоза «Кубань» КУбГАУ

Система содержания почвы	Общий гумус, %		Содержание лабильных форм гумуса (мг/кг почвы)	
	Ап (0–20)	А+АВ (0–120)	Ап (0–20)	А+АВ (0–120)
Черный пар	3,48	2,99	980±12	570±45
Формирование травостоя	3,81	3,33	1680±102	1420±115

Примечательно, что увеличение рассматриваемых параметров произошло во всем гумусовом горизонте (таблица 13). Исходя из представленных данных, при использовании прикатывания почвы в начале эксплуатации сада создаются более жесткие условия для развития «бурьянистых» (по Вильямсу) видов трав, при одновременном появлении устойчивых к уплотнению почвы видов – почвопокровных трав.

Таблица 13 – Изменение видового состава трав в междурядьях в ходе эксплуатации сада при использовании прикатывания почвы (сад учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 2002 г., схема посадки 5×4 м)

Год после прикатывания почвы	Виды трав	% в травостое
Первый (2003)	Портулак огородный	60
	Вьюнок полевой	10
	Щетинник зеленый	8
	Щирица жминдолистная	12
	Просо куриное	10
Второй (2004)	Горец птичий	40
	Кровохлебка пурпурная	30
	Щетинник зеленый	15
	Вьюнок полевой	13
	Лисохвост	12
Третий (2005)	Лисохвост	50
	Костер кровельный	25
	Ячмень заячий	10
	Мятлик узколистный	10
	Горец птичий	5

При этом рост и развитие корневой системы многолетних растений, размещаемой в первые годы жизни в зоне приствольной полосы, проходят в оптимальных условиях питания, влажности и воздушного режима. В те-

чение второго-третьего периодов вегетации в междурядьях формируется оптимальный видовой состав злаковых почвопокровных трав, не требующих частого скашивания. В эти же сроки происходит разуплотнение прикатанной почвы, приводящее к оптимизации объемной массы (плотности сложения), гумусового состояния и питательного режима.

Вместе с тем за счет роста трав создаются более жесткие условия питания и водообеспеченности многолетних растений, приводящие к ослаблению их роста и соответственно ускорению вступления в плодоношение.

Исходя из полученных данных, для улучшения гумусного состояния садовых почв большой интерес представляет многолетнее использование естественно растущих трав в качестве задернителей. Характер использования естественно растущих трав при этом можно сравнить с применяемым ранее в земледелии «перелогом», к которому прибегали после длительной обработки почвы и ее истощения. Как указывал В. Р. Вильямс, после перелога урожай сельскохозяйственных культур поднимался до очень значительной величины.

Бонитет чернозема выщелоченного для плодовых культур составляет 100 баллов. Несовершенная технология ухода за почвой сада приводит к снижению содержания гумуса до 3 % и ниже, увеличению плотности сложения до критических величин (более 1,50 г/см^3), появлению гидролитической кислотности.

В результате исследований по использованию естественно растущих трав установлено улучшение основных параметров плодородия чернозема выщелоченного.

Оптимизации структурного состояния почвы способствовали минимализация воздействий на почву и фитомелиоративное действие трав (таблица 14).

Так, в варианте с травами сумма агрономически ценных структурных агрегатов (0,25–10,00 мм) классифицировалась как отличная, при паровой обработке как хоро-

шая. Коэффициент структурности возрос с 2,6 (в почве под черным паром) до 7,8 (в почве под травами), улучшилась и качественная составляющая структуры почвы по содержанию водопрочных агрегатов. Их сумма в почве под травами возросла на 20 % и из категории «удовлетворительная» перешла в категорию «хорошая».

Таблица 14 – Агрегатный (структурный) состав пахотного слоя почвы (0 –20см) при различных способах содержания сад учхоза «Кубань» КубГАУ*

Вариант	Размер агрегатов (мм) и их содержание (%) от массы воздушно-сухой почвы						Сумма агрономически ценных агрегатов (0,25 10 мм)	$К_с$
	более 10	10–5	5–3	3–1	1–0,25	менее 0,25		
Черный пар (кон-(контроль)	21,6	23,5	12,6	23,6	12,4	6,3	72, 1	2,6
Задернение	9,4	41,8	21,2	21,0	4,7	2,0	88,7	7,8
* Сухое просеивание.								

Структурное состояние почвы оказывает влияние на ее физические свойства – плотность сложения, порозность, энергозатраты при ее механической обработке. Изменение показателей плотности сложения почвы происходили в верхнем корнеобитаемом слое. При паровой обработке под пахотным горизонтом формировался уплотненный слой почвы – так называемая плуженая подошва. Это ухудшало водный и воздушный режимы корнеобитаемого слоя. При задернении и минимальном механическом воздействии почва разуплотнялась до оптимальных величин (таблица 15).

Таблица 15 – Средняя за вегетационный период плотность сложения почвы при различных способах ее содержания (сад учхоза «Кубань» КубГАУ, закладки 2002 г., 2010 г.)

Вариант	Слой почвы, см				
	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100
Черный пар (контроль)	1,02	1,41	1,38	1,28	1,26
Задернение	1,08	1,23	1,27	1,15	1,18

Обогащение почвы органической массой трав способствует стабилизации ее гумусного состояния. В почве пахотного горизонта контрольного варианта (черный пар) содержание общего гумуса составляет 3,63 %, что позволяет отнести ее к слабогумусному виду. Семилетнее задернение почвы способствует аккумуляции органического вещества (4,13 %), что делает ее в малогумусной (таблица 16).

Аналогичные изменения наблюдаются в подпахотном горизонте. Причем количество гумуса в нем на изучаемом варианте соответствует пахотному горизонту контроля. Следует отметить, что эти изменения происходят на фоне оптимального содержания лабильных форм гумуса. Их содержание увеличилось на 11 % в сравнении с паровой обработкой за счет пополнения почвы свежим растительным материалом трав. Уровень соотношения общего гумуса и его лабильных форм, по которому можно оценивать степень окультуренности или деградации почв, соответствует экономически оптимальному и был достигнут в изучаемом варианте ко времени вступления многолетних насаждений в пору товарного плодоношения. Обычно при содержании почвы под черным паром отличаются такими показателями только к концу жизненного цикла сада.

Таблица 16 – Агрохимические показатели чернозема выщелоченного при различных способах содержания почвы в саду (сад учхоза «Кубань» КубГАУ, закладки 2002 г., 2010 г.)

Вариант	Слой почвы, см	Содержание гумуса, %	Содержание лабильных форм гумуса, мг на 1 кг почвы
Черный пар (контроль)	0–20	3,63	980
	20–40	2,71	560
Задернение	0–20	4,13	1520
	20–40	3,68	1120

В результате проведенных экспериментов, в варианте с применением в междурядьях неорошаемого сада естественно растущих трав в течение периода вегетации обнаружено заметное (на 5–18 %) снижение (в сравнении с контролем) влажности почвы.

Очевидно, за счет роста трав создаются более жесткие условия водообеспеченности многолетних растений, обусловливающие ослабление активности различных процессов жизнедеятельности. В этом убеждают результаты специальных экспериментов.

Так, по нашим данным, на протяжении вегетации наиболее высокая активность роста побегов яблони зафиксирована при содержании почвы по системе «черный пар», низкие показатели отмечены при задерении междурядий (таблица 17).

Примечательно, что естественно растущие травы в междурядьях неорошаемого сада яблони способствуют более раннему ослаблению и прекращению роста побегов. Такой результат должен обеспечивать лучшее их вызревание и хорошую подготовку многолетних растений (особенно молодых) к зимовке. С другой стороны, некоторое

ограничение водоснабжения сада полезно для интенсивно растущих деревьев яблони (например, сорта Флорина).

Таблица 17 – Динамика роста побегов яблони сорта Флорина в течение периода вегетации в зависимости от способа содержания почвы в междурядьях сада (в среднем за 2009–2010 гг.)*

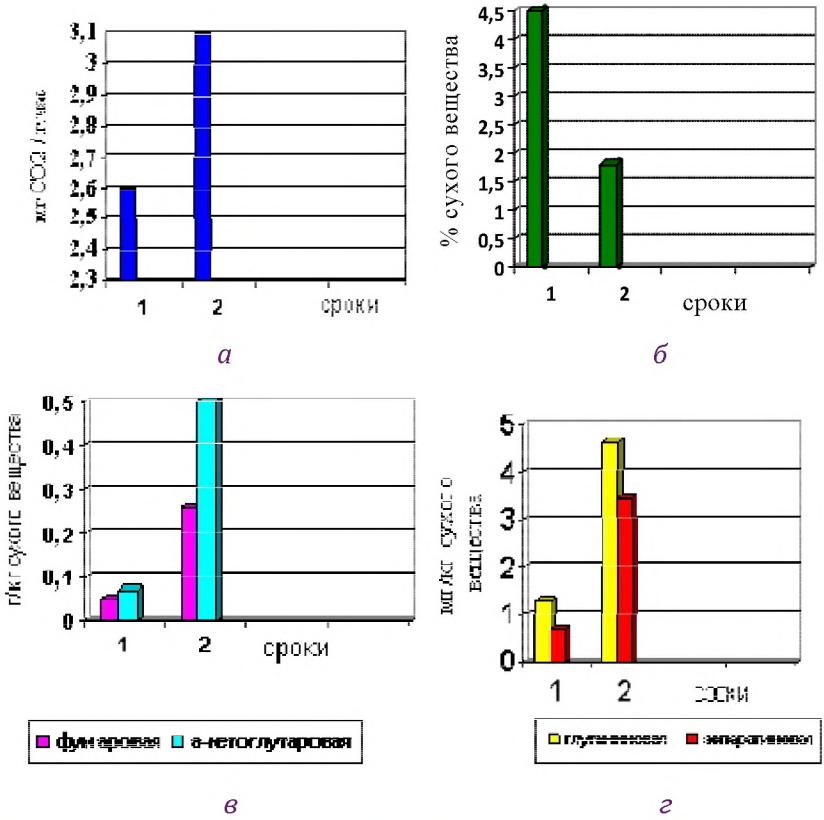
Вариант	Длина побегов, см			
	май	июнь	июль	август
Черный пар (контроль)	26,3	30,5	38,1	40,6
Задернение	23,4	25,9	31,5	32,0
* Подвой ММ106.				

В этом случае у деревьев ослабляется рост и усиливается генеративная функция – формируется больше плодовых образований, обеспечивающих увеличение урожая плодов. И наконец, в присутствии естественно растущих трав (задернение) при действии водного стрессора у растений яблони отмечаются благоприятные приспособительные перестройки в функционировании организма. В частности, у сорта Флорина в указанном варианте опыта повышается в сравнении с контролем водоудерживающая способность (снижаются водопотери) тканей листьев, что обусловливает увеличение эффективности продукционного процесса. Так, в случае использования задернителей у растений яблони в 2–8 раз снижается предуборочное опадение плодов и значительно активизируются закладка и дифференциация цветковых почек.

Однако водный дефицит – не единственный стресс-фактор, лимитирующий стабильное производство плодов в южных регионах России. Повышенные температуры воздуха, практически ежегодно проявляющиеся на этих территориях в летний период, приводят к распаду белков прото-

плазмы, угнетению жизненных функций многолетних растений и снижению их продуктивности (Якушкина, 2005).

Под действием стрессора у растений яблони сорта Флорина происходят приспособительные перестройки обменных процессов (рисунок 22).



а *б*

в *г*

Рисунок 22 – Изменение физиолого-биохимических показателей листьев яблони сорта Флорина (подвой ММ106) в течение жаркого периода 2010 г.

а – интенсивность дыхания; *б* – содержание глюкозы; *в* – содержание органических кислот; г – содержание аминокислот;

Сроки: 1–2 декада июля; 2–3 декада августа

Так, к концу августа 2010 г., отличавшегося аномально жаркой погодой, интенсивность дыхания листьев растений увеличилась в 1,2 раза, а содержание в них глюкозы снизилось на 60 % по сравнению с перечисленными показателями во второй декаде июля. В эти же сроки отмечено повышение концентрации в листьях данного сорта некоторых органических кислот (α–кетоглутаровая, фумаровая) и аминокислот (глутаминовая, аспарагиновая).

Исходя из представленных данных, можно предположить, что продукты окислительного превращения глюкозы (α–кетоглутаровая и фумаровая кислоты) выполняют роль своеобразных акцепторов, связывающих избыток аммиака, который образуется в результате распада белков и оказывает токсическое действие на растительный организм. По-видимому, такой механизм дезактивации аммиака свойственен устойчивому (относительно устойчивому) к перегреву сорту яблони Флорина.

Вместе с тем проявление жароустойчивости сорта, а следовательно, и его продуктивности в экстремальные по погодным условиям годы во многом зависит от способа содержания почвы в междурядьях сада.

Как показал эксперимент, в большей степени потенциальная устойчивость яблони сорта Флорина (подвой ММ106) к перегреву реализуется при использовании в междурядьях (каждом или через ряд) естественно растущих трав. Даже при повышении температуры до 65°С при таких способах содержания почвы повреждение листьев яблони не превышало 47 % (таблица 18). И этому есть свое объяснение. По нашим данным, в полуденные часы жаркого периода 2010 г. почва в пахотном слое контрольного варианта (черный пар) прогревалась до 37°С, а при использовании задернения только до 28°С. Вместе с тем при сильном ее нагревании жизненные функции растений (в том числе ответственные за проявление устойчивости) резко тормозятся (Кудрявец, 1987). Еще большее угнете-

ние процессов жизнедеятельности растительного организма зафиксировано при совместном действии двух стресс-факторов – засухи и повышенных температур воздуха (как это отмечалось, например, в конце августа – первой половине сентября 2010 г.).

Таблица 18 – Жароустойчивость яблони сорта Флорина (подвой ММ106) в зависимости от способа содержания почвы в междурядьях сада (16.08.2010)

Вариант	Некротические участки листа, %		
	Температура, °С		
	45	***55***	***65***
Черный пар (контроль)	0	17	60
Задернение:			
черезрядное	0	14	46
междурядное	0	10	47

В таких условиях водопотери тканей листьев к концу рассматриваемого периода в различных вариантах опыта увеличились в 3,7–6,4 раза, а содержание в них воды снизилось на 12–19 % (таблица 19).

Таблица 19 – Изменение показателей водного режима листьев яблони сорта Флорина в аномальных условиях летне-осеннего периода в зависимости от способа содержания почвы в междурядьях сада (2010 г.)

Вариант	Водопотери, % *		Оводненность, %	
	23.08	13.09	23.08	13.09
Черный пар (контроль)	6,6	42, 2	57, 2	46,5
Задернение:				
чрезрядное	5,9	21,7	58,0	50,9
междурядное	7,5	28,4	57,9	50, 1
* Водопотери тканей листьев после 3-часового завядания.				

Однако и в эти сроки вегетации при использовании в междурядьях сада естественно растущих трав (особенно при черезрядном их применении) растения яблони легче приспосабливаются к комплексу неблагоприятных факторов (отличаются лучшими в опыте показателями водного режима).

По-видимому, в аномальных условиях летнего периода при черезрядном задернении междурядий складывается благоприятное соотношение температурного и водного режимов почвы, способствующее формированию даже в неорошаемых насаждениях яблони достаточно высоких и относительно стабильных урожаев плодов (таблица 20). Средняя урожайность яблони при таком способе содержания почвы в 3,4 раза больше, чем в контроле, и в 2,2 раза выше этого показателя в варианте «междурядное задернение».

Таблица 20 – Урожайность яблони сорта Флорина в зависимости от способа содержания почвы, в междурядьях сада (сад закладки 2002 г., схема посадки 5 × 4 м), т/га*

Вариант	Годы исследований				В среднем за 2008–2011 гг.
	2008	2009	2010	2011	
Черный пар (контроль)	3,9	5, 1	10, 2	7,7	6,7
Задернение:					
черезрядное	23, 2	18,0	24, 2	26,0	22,8
междурядное	5,5	11,0	7,9	17,6	10,5
$НСР_{05}$	1,5	3,8	2, 2	4,9	–
* Подвой ММ106.					

Более того, при черезрядном задернении междурядий сада яблоки отличаются лучшим в опыте биохимическим составом: более высоким содержанием сухого вещества и

сахаров (таблица 21). При этом концентрация титруемых кислот в плодах по вариантам практически одинакова.

Таблица 21 – Химический состав плодов яблони сорта Флорина в зависимости от способа содержания почвы в междурядьях сада (сад закладки 2002 г., схема посадки 5 × 4 м, 2009 г.)*

Вариант	Массовая концентрация, %		
	сухих веществ	сахаров	титруемых кислот
Черный пар (контроль)	14, 2	11,58	0,42
Задернение:			
черезрядное	15, 1	13, 18	0,43
междурядное	14,9	12,87	040
* Подвой ММ106.			

Таким образом, введение в молодых неорошаемых садах яблони прикубанской зоны (почва чернозем выщелоченный) черезрядного задернения естественно растущими травами обеспечивает обогащение почвы органической массой трав, способствует оптимизации основных параметров почвенного плодородия, ускорению вступления сортов (особенно сильнорослых) в плодоношение, а в процессе эксплуатации насаждений – повышению устойчивости растений к абиотическим стрессорам летнего периода, приводящему к стабилизации генеративной деятельности, увеличению урожая и качества плодов.

3.2 Особенности содержания почвы в приствольной полосе насаждений яблони

Одним из основных лимитирующих факторов при возделывании плодовых культур (особенно в южной

зоне) является дефицит влаги. Между тем все жизненные процессы растений могут протекать нормально только при достаточном обеспечении их водой. Поглощенная корнями вода переносит с собой растворимые питательные вещества, поддерживает тургор листьев, идет на построение органических соединений, обеспечивает терморегуляцию растительного организма. В связи с этим оптимальное снабжение водой – наиболее важное условие для успешного произрастания плодовых растений. Даже небольшое обезвоживание растительных тканей приводит к приостановке роста растений и снижению их продуктивности.

Орошение является одним из распространенных способов регулирования водного режима почвы в насаждениях. Альтернативным способом регулирования влажности почвы в молодом саду, по мнению многих авторов (Белоус, 1988; Лучков, 1989; Захаров, 2006; Алиев, 2007), может служить мульчирование.

Мульчирование нередко обеспечивает большую прибавку урожая плодовых культур, чем другие системы содержания почвы в саду. Это становится понятным, если вспомнить, что в процессе своего филогенеза преобладающая часть плодовых культур сложилась в лесу, где почвы под деревьями мульчируются лесной подстилкой.

«Мульчировать приствольные круги, – пишет Джил Джесоловски (2000) – означает следовать природе, потому что в лесу земля всегда укрыта опавшими листьями, ветками и сучьями. В процессе разложения этот живой ковер обеспечивает корни деревьев необходимым питанием, помогает сохранению в почве влаги, придает лесу и саду естественную привлекательность. Кроме того, мульча уменьшает суточные колебания температуры, сохраняет ее хорошую структуру, препятствует выпиранию растений и повреждению их корневой системы зимой».

На кафедре плодоводства КубГАУ был поставлен эксперимент по определению оптимального мульчирующего материала для использования в приствольной полосе неорошаемого сада яблони юга России, обеспечивающего стабильное плодоношение деревьев.

Полевой опыт проводили в 2006–2009 гг. в учхозе «Кубань» (КубГАУ) в саду закладки 2005 г. (схема посадки 5×3 м). Изучали иммунный к парше сорт яблони Флорина на подвое М9. Почву (чернозем выщелоченный) в междурядьях сада содержали под залужением – «вика–овес» через междурядье. В приствольной полосе исследовали следующие виды мульчирующего материала: солома; опилки хвойных пород, перепревшие; трава, скошенная в ряду; скошенные в междурядьях «вика-овес». За контроль был принят вариант – «черный пар».

По нашим данным, запас продуктивной влаги в почве в течение вегетации изменялся, но был заметно ниже оптимальных значений – 180 мм (рисунок 23). Использование в приствольной полосе различного мульчирующего материала способствовало сохранению в метровом слое продуктивной почвенной влаги (до 50 %). При этом мульчирующий слой являлся своеобразным регулятором температуры почвы (рисунок 25). Среднемесячная температура почвы (слой 0–30 см) в контрольном варианте (черный пар) была на 6–14 °С выше чем в других изучаемых вариантах. Кроме того, в варианте с использованием мульчирующего слоя температура почвы оставалась практически без изменений в течение суток, тогда как на контроле во второй половине дня она возрастала на 6–12 °С (таблица 22).

Как показал эксперимент, в варианте с использованием в качестве мульчирующего слоя соломы при повышении по сравнению с контролем влажности почвы в корнеобитаемом слое на 15–20 % размер листьев дерева увеличился на 28 %, а площадь листовой поверхности – в 1,7 раза (таблица 23).

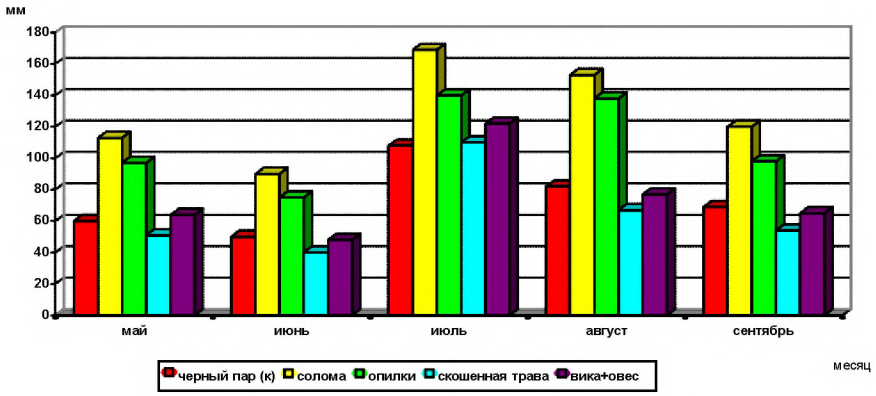


Рисунок 23 – Влияние мульчирования почвы приствольной полосы на запас продуктивной влаги (мм) в метровом слое, 2007 г.

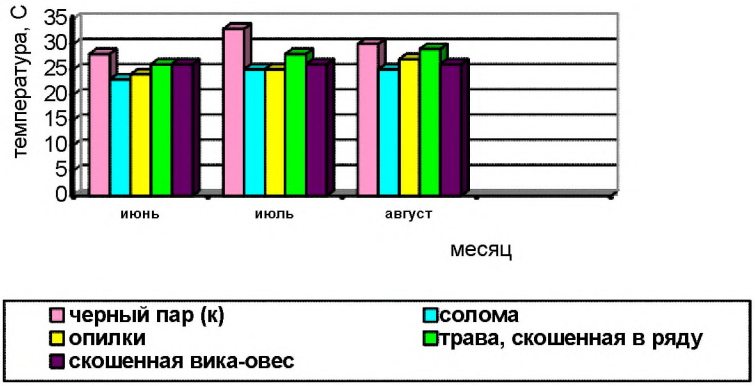


Рисунок 24 – Влияние мульчирования почвы приствольной полосы на среднемесячную температуру почвы в летний период, 2007 г.

Примечательно, что на фоне более высокой водообеспеченности растений в вариантах с соломой и опилками у деревьев яблони сорта Флорина чистая продуктивность

фотосинтеза увеличилась в сравнении с контролем на 25 и 16 % соответственно.

Таблица 22 – Влияние мульчирования почвы приствольной полосы на динамику изменения температуры почвы в течение суток (2007 г., слой 0–30 см), °С

Вариант	15 июля				
	8:00	10:00	12:00	14:00	16:00
Черный пар (контроль)	26,5	27,0	30,0	31,5	32,0
Мульчирование:					
Солома	23,0	23,5	23,5	24,0	24,0
Опилки	24,5	24,5	25,0	25,5	26,0
скошенная в ряду трава	25,0	25,5	26,0	26,5	26,5
скошенная в междурядьях зеленая масса «вика – овес»	24,5	24,5	25,0	25,5	26,0
15 августа					
Черный пар (контроль)	30, 2	32,0	36,5	37,0	42,5
Мульчирование:					
Солома	24,0	24,5	25,0	25,0	25,5
Опилки	24,5	25,0	25,0	25,5	26,0
скошенная в ряду трава	24,5	25,0	26,0	26,0	28,5
скошенная в междурядьях зеленая масса «вика – овес»	24,5	25,0	25,5	25,5	26,0

Мульчирование приствольной полосы, позволяющее создать благоприятные условия влажности и температуры корнеобитаемого слоя почвы, оказывает существенное влияние на рост молодых деревьев. Наиболее высокая активность роста побегов зафиксирована у растений при мульчировании почвы соломой. В засушливый 2007 год

разница между вариантами в темпах роста побегов проявлялась уже в начале вегетации, а наибольшего значения она достигла к концу фенофазы.

Таблица 23 – Влияние мульчирования почвы приствольной полосы на площадь листовой поверхности деревьев яблони, 2007 г.

Вариант	Размеры листа, см²		Площадь листьев, м²	
	на побегах	на кольчатках	на 1 дерево	на 1 м² проекции кроны
Черный пар (контроль)	22,6	14, 2	6,5	3,4
Мульчирование:				
Солома	29, 1	15,4	11,3	4, 1
Опилки	22,6	10, 1	7,0	3,5
скошенная в ряду трава	20,3	8,49	5, 2	2,9
скошенная в междурядьях зеленая масса «вика – овес»	21, 1	10,3	6,3	3,0
$НСР_{05}$	0,47	0,71	–	–

В фенофазу роста побегов при влажности почвы 65–72 % наименьшей влагоемкости (НВ) на варианте с соломой создается благоприятный режим влагообеспеченности растений. В этих условиях рост побегов более равномерный и продолжается до середины июля. В конце июля сформировались верхушечные почки, и средняя длина побегов на деревьях этого варианта составила 64 см. Снижение влажности почвы до 50–60 % НВ (черный пар, ско-

шенная в ряду трава) и повышение температуры до отметки +30 °С и более привели к прекращению роста побегов и формированию верхушечной почки уже в начале июня. В дальнейшем это негативно сказалось на генеративной деятельности растений.

По мнению ряда авторов (Ничипорович, 1973; Овсянников, 1986), активизация процессов фотосинтеза сопряжена с усилением оттока пластических веществ из листьев с одновременным увеличением их в плодах. Активизация притока ассимилятов к генеративным органам оказывает положительное влияние на продуктивность дерева в целом (таблица 24).

Установлено, что увеличение влажности почвы корнеобитаемого слоя в вариантах с соломой и опилками способствует повышению урожая плодов на 23–76 % (в сумме за два года). В то же время наличие травы в ряду даже с последующим ее скашиванием приводит к снижению данного показателя на 26 %.

Примечательно, что при изучении видов мульчирующего материала отмечены различия по количеству сорных растений в приствольной полосе. Так, на 1 м^2 при мульчировании почвы соломой и опилками их было на 67–96 % меньше, чем в контроле.

Таблица 24 – Влияние мульчирования почвы приствольной полосы на урожай плодов яблони сорта Флорина (сад закладки 2005 г., схема посадки 5×3 м), кг/дерево

Вариант	Годы исследований		В сумме за 2008–2009 гг.
	2008	2009	
1	2	3	4
Черный пар (контроль)	3, 2	6,8	10,0
Мульчирование: Солома	4,9	12,7	17,6

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4
Опилки	3,8	8,5	12,3
скошенная в ряду			
трава	2,3	5, 1	7,4
скошенная в междуря-			
дьях зеленая масса			
«вика – овес»	2,9	6,4	9,3
$НСР_{05}$	0,4	0,9	–

Таким образом, использование в приствольной полосе молодых неорошаемых садов яблони в качестве мульчирующего материала соломы обеспечивает сохранение почвенной влаги, снижение температуры почвы (слой 0–30 см) в жаркие летние месяцы и в конечном счете – существенное увеличение урожая плодов. При этом засоренность насаждений резко уменьшается.

Контрольные вопросы

1. Как влияет выбор системы содержания почвы в молодом неорошаемом саду на изменение ее объемной массы и гумуса?

2. Каково влияние системы содержания почвы на урожай?

3. Устойчивость к каким абиотическим стрессорам летнего периода обеспечивает введение черезрядного задернения естественно растущими травами в саду?

4. Как изменяются запас продуктивной влаги и температура почвы при мульчировании приствольной полосы?

5. Какой вид мульчирующего материала наиболее перспективен для сохранения почвенной влаги, оптимизации температуры почвы и увеличения урожая плодов в молодых неорошаемых садах яблони?

4 ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО САДА

Конструкция (тип) сада определяется совокупностью следующих факторов: особенностями размещения деревьев, формированием и обрезкой кроны, силой роста сорта, подвоя и продуктивностью сорто-подвойного сочетания, применяемой агротехникой, системой машин, орудий, экономической эффективностью производства плодов.

Классификация современных типов плодовых насаждений в зависимости от формы крон, подвоя и количества деревьев на единицу площади:

– сады с естественно-улучшенной формой кроны деревьев и умеренно-плотным их размещением (менее уплотненные, обычные) близки к естественным (округлые), но подвержены формированию (регулированию высоты и количества ветвей первого и второго порядков);

– сады с искусственной формой кроны деревьев и более плотным их размещением (среднеуплотненные). Искусственные кроны, имеющие плоскую форму, вытянутые по оси ряда, также подвержены регулированию высоты и количества ветвей и веток. В таких садах при использовании среднерослого подвоя деревья растут без опоры, карликового подвоя – с опорой;

– сады с искусственно-естественной формой кроны деревьев (сильно и очень сильно уплотненные). В таких садах древесные плодовые растения выращивают на среднерослых подвоях без опоры и на карликовых подвоях с опорой.

К первой подгруппе с искусственно-естественной формой кроны относят деревья с веретенообразной кроной, выращенные на среднерослых подвоях (веретеновидный куст, свободно растущее веретено).

Во второй подгруппе кроны формируют без мощных ветвей первого порядка, образуя на стволе одни поникшие, значительно слабее ветви первого порядка ограниченной длины (стройное веретено, французская ось, шпиндель, «солакс», колонна).

Очевидно, в органических насаждениях предпочтительны деревья, привитые на среднерослых (полукарликовых) подвоях. Именно такие подвои отличаются слабыми сорбционными возможностями относительно тяжелых металлов и реакцией на повышенные дозы минеральных удобрений (Дорошенко, Кондратенко, 1998).

Использование в органических садах искусственных форм крон неперспективно в связи с высокой трудоемкостью их создания.

4.1 Особенности размещения деревьев в органических садах яблони

Плотность посадки деревьев в саду во многом зависит от биологических особенностей сорта. В свою очередь количеством деревьев на единице площади определяется продуктивность насаждений.

Исследования по определению оптимальной схемы посадки деревьев яблони различных по силе роста сортов проводили в саду ОАО «Агроном», заложенном в 1998 г. Форма кроны деревьев – «русское веретено». Объектами эксперимента являлись деревья сортов яблони Флорина (сильнорослый), Либерти (среднерослый), привитые на подвое ММ106. В опыте изучали пять вариантов размещения деревьев в ряду: через 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 и 4,0 м. Расстояние между рядами 5 м. Почва – чернозем выщелоченный. Агротехника выращивания яблони соответствовала рекомендованной для указанных природных условий.

Как показал анализ полученных в исследовании данных, деревья яблони изучаемых сортов характеризовались различной ростовой активностью, определяемой схемой их посадки.

Так, независимо от сорта, при размещении деревьев в ряду через 1,5 м они отличались слабым ростом, тогда как при изменении расстояния до 4,0 м было отмечено увеличение среднего прироста побегов на 15–18 %, а диаметра штамба – на 40 %.

Вместе с тем схема посадки деревьев в ряду оказывает существенное влияние на величину урожая плодов, хотя в данном случае наблюдаются и сортовые различия (таблица 25).

Таблица 25 – Влияние схемы посадки деревьев на хозяйственную продуктивность сортов яблони (сад ОАО «Агроном», закладки 1998 г., в среднем за 2008–2009 гг.)*

Схема посадки, м×м	Количество деревьев на 1 га, шт	Урожай плодов	
		кг/дерево	т/га
Флорина			
5×1,5	1333	8,6	11,4
5×2,0	1000	12,4	12,4
5×2,5	800	21,1	16,8
5×3,0	666	34,3	22,9
5×4,0	500	27,4	18,3
$НСР_{05}$		3,1	2,5
Либерти			
5×1,5	1333	7,2	9,6
5×2,0	1000	10,0	10,0
5×2,5	800	21,2	18,7
5×3,0	666	25,0	17,0
5×4,0	500	29,3	14,9
$НСР_{05}$		2,0	5,2
*Подвой ММ106.			

Следует отметить, что урожай плодов при размещении деревьев в ряду через 4,0 м в среднем на 37 % больше, чем при плотном их размещении. Установлена тесная обратная зависимость между плотностью посадки деревьев и урожаем плодов с дерева (коэффициент корреляции r = –0,93±0,01), выражающаяся уравнением регрессии:

$$У = 45{,}67 - 0{,}029x,$$

где *x* – количество деревьев на 1 га, шт.

При этом определено, что оптимальная плотность посадки зависит от биологических особенностей сорта. Так, для сильнорослого сорта Флорина оптимальным является расстояние между деревьями в ряду 3,0 м, а для среднерослого сорта Либерти – 2,5 м. Установлено, что при использовании этих расстояний изучаемые сорта яблони обеспечивают получение наиболее высокого урожая плодов с единицы площади сада.

Однако, если рассматривать полученные результаты с точки зрения повышения массы и товарного качества плодов, мы приходим к другому заключению (рисунок 25, таблица 26).

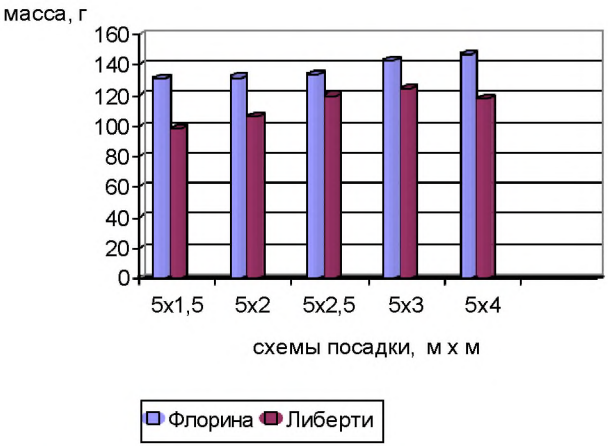


Рисунок 25 – Влияние схемы посадки (м×м) на массу (г) плодов яблони (в среднем за 2008–2009 гг.)

Таблица 26 – Влияние схемы посадки на товарные качества плодов яблони (сад ОАО «Агроном» закладки 1998 г., в среднем за 2008–2009 гг.)

Схема посадки, м×м	Количество деревьев на 1 га, шт	Товарный сорт, %			
		высший	I	II	III
Флорина					
5×1,5	1333	13	31	47	9
5×2,0	1000	27	44	21	8
5×2,5	800	18	53	20	9
5×3,0	666	21	50	22	7
5×4,0	500	23	55	20	2
Либерти					
5×1,5	1333	22	32	40	6
5×2,0	1000	25	40	28	7
5×2,5	800	23	42	31	4
5×3,0	666	27	48	23	2
5×4,0	500	27	42	25	6

Максимальные значения размеров и выхода плодов высшего и первого товарных сортов (на уровне 75–78 %) зафиксированы при посадке деревьев яблони Флорина по схеме 5×4 м, а Либерти – 5×3 м.

Иными словами, при формировании плодов повышенных товарных качеств мы обязаны увеличить расстояние между деревьями в саду (в рекомендуемых пределах). При этом возможно некоторое снижение урожайности.

4.2 Системы формирования кроны деревьев и обрезка

4.2.1 Общие сведения

Развитие деревьев зависит не только от наследственных свойств породы и сорта, но и от условий окружающей среды. Изменяя эти условия, мы тем самым заставляем плодовое растение изменять характер роста и плодоношения и обеспечиваем его развитие в нужном для нас направлении.

Одним из средств, сильно и быстро действующих непосредственно на дерево и позволяющих регулировать его рост и плодоношение, является обрезка (Девятов, 1995). Ее начали применять задолго до того, как научились подкармливать растения элементами минерального питания и защищать от вредителей и болезней. Первые упоминания об обрезке относятся к III веку до нашей эры. Указывалось, что, выращивая плодовые деревья, следует удалять сухие, мешающие росту и питанию ветви. Уже в то время обрезку считали радикальным средством регулирования роста и плодоношения. Так, Колумелла – древнеримский философ и большой знаток агрономии считал, что обработка сада – это просьба, удобрение его – помощь, а обрезка – принуждение деревьев плодоносить. Много интересного об обрезке плодовых деревьев можно найти в сочинениях других древнеримских философов – Катона, Варрона, Плиния старшего.

Правильная и своевременная обрезка на фоне хорошей общей агротехники способствует более раннему началу и быстрому нарастанию плодоношения, получению ежегодных оптимальных для данного сорта урожаев, улучшению качества плодов, повышению морозоустойчмвости дере-

вьев, удобству проведения работ при самой обрезке, обработке против вредителей и болезней, сборе урожая, а также рациональному использованию площади и пространства сада.

На протяжении многовековой практики совершенствовалась, отшлифовывалась техника выполнения обрезки, разрабатывались новые приемы регулирования роста и плодоношения. В результате уже в средние века с помощью этого приема научились создавать такие формы кроны, которые сочетали в себе высокую декоративность с обильной урожайностью. И все-таки обрезка до сих пор остается одним из самых сложных вопросов агротехники. Ни одно из мероприятий по уходу за растениями не вызывает так много споров и самых противоречивых суждений. Обилие плодовых культур с большим количеством сортов, различающихся по характеру роста и плодоношения, уже само по себе предполагает различную реакцию растений на удаление ветвей или изменение их положения в пространстве. К тому же следует учесть условия среды, которые из года в год даже в одной и той же местности не остаются постоянными; состояние растений, обусловленное их возрастом, особенностями эксплуатации, реакцией на температурные условия и т. д.

Все вышеречисленное заставляет постоянно искать наиболее рациональные формы крон и способы обрезки, отвечающие современным требованиям производства и позволяющие максимально проявиться потенциальным возможностям растений. Именно по этой причине в современном плодоводстве насчитывается уже не десятки, а сотни различных формировок, отличающихся внешними габаритами, структурным составом, видом ростовых и плодовых образований, способами регулирования роста и плодоношения, приспособленностью к определенной конструкции насаждений (Кудрявец, 1987; Девятов, 1995).

В данной главе изложены общие правила формирования крон деревьев, применимые для использования в органическом садоводстве.

Надо помнить, что через форму и структуру кроны можно легко воздействовать на конечный результат – урожай и качество плодов.

Под системой формирования понимают создание кроны определенного габитуса и конструкции с помощью обрезки или других приемов регулирования роста.

Каждый тип кроны имеет конструктивные особенности, но для большинства из них, по данным В. И. Якушева и В. И. Шевченко (1987), существуют общие правила формирования. Основные принципы формирования кроны древесных плодовых растений зависят от конструкции садов и предполагают применение различных приемов, направленных на регулирование ее формы, величины и продуктивности.

Цель формирования – создание легкодоступной кроны, хорошо освещаемой солнцем и способной обеспечить обильные урожаи высококачественных плодов в раннем возрасте.

Задачи формирования крон плодовых деревьев во всех современных типах насаждений:

– регулирование размеров (т. е. создание компактных) крон;

– обеспечение освещенности всех частей кроны, достаточной для успешной фотосинтетической деятельности всего листового аппарата, а также получения высококачественных, интенсивно окрашенных плодов;

– повышение прочности кроны за счет размещения ветвей первого порядка на расстоянии 10–15, 40–60 см друг от друга и формирования углов отхождения не менее 45–60°.

Ученому-агроному, фермеру, начинающему плодоводу-любителю необходимо руководствоваться следующими принципами, лежащими в основе формирования различных типов кроны:

– форма кроны, прежде всего, должна соответствовать типу сада, биологическим особенностям роста и плодоношения данного сорта. Если планируется возделывание древесных плодовых культур на среднерослом подвое, то необходимо подобрать большую площадь питания и крону с 3–4 порядками ветвления на более мощных ветвях первого порядка;

– чем больше деревьев приходится на единицу площади, тем меньше в кроне многолетних ветвей и тем более ограниченное пространство отведено кроне каждого дерева. В таких садах повышены требования к количеству и качеству плодов, получаемых с каждого квадратного метра площади, занятой проекцией кроны;

– при формировании искусственно-естественных крон деревьев необходимо соблюдать следующее правило: все типы крон имеют форму конуса. Основание конуса должно быть всегда заполнено более мощными приростами по сравнению с вершиной конуса;

– боковые приросты на стволе должны иметь большой угол отхождения и по толщине быть не более $^1/_3$ толщины ствола;

– высота деревьев не должна превышать соотношения: ширина междурядий (м), умноженная на коэффициент 0,6–0,7 (Шм × 0,6–0,7). В таких условиях не происходит взаимное затенение рядами деревьев.

Независимо от конструкции кроны, после обрезки деревьев в период покоя необходимы 2–3-кратные зеленые операции в период вегетации.

4.2.2 Формирование естественно – улучшенных крон

Разреженно-ярусная крона разработана П. К. Гельфандбейном в начале 50-х годов XX в. Крону формируют из 5–6 ветвей, которые размещают ярусно и разреженно, а ярус

ограничивают двумя–тремя смежными или сближенными ветвями. При формировании и обрезке деревьев, посаженных по схеме 7 × 4 м и 6 × 4 м, по разреженно-ярусной кроне следует выбирать оптимальные углы наклона и отхождения основных ветвей (45–60°). Угол расхождения между близко расположенными по проводнику ветвями должны быть не менее 90°.

С целью получения равновесной кроны верхние ветви размещают так, чтобы они попадали в промежутках между нижерасположенными. В связи с тем, что наличие большого числа ветвей в ярусе, полученных из смежных почек (4–5 шт.), ослабляет развитие центрального проводника, в одном ярусе допускается не более трех–четырех ветвей, расположенных разреженно. Расстояние между одиночными ветвями на центральном проводнике должно быть в пределах от 20–25 до 40 см, между ярусами – от 40–50 до 70–80 см, от нижнего яруса до следующей одиночной ветви – 40–60 см. Если вышерасположенные ветви собраны в мутовку (обычно состоящую из двух ветвей), то интервал увеличивают до 0,8–1,0 м.

По разреженно-ярусной системе формируют деревья семечковых культур, выращенных на семенных и среднерослых клоновых подвоях, а также абрикоса, черешни, вишни, сливы, алычи как в промышленных, так и приусадебных садах.

Разветвленные саженцы, полученные на сильнорослом подвое, имеют высоту штамба: яблоня 60–80 см; груша, слива, абрикос, черешня, алыча – 60–70 см; айва, вишня, персик и семечковые, выращенные на карликовых подвоях – 50–60 см.

Как правило, большинство сортов яблони имеют разветвления с углами отхождения и наклона нижних ветвей 70–80°, верхних – 20–35°. Угол расхождения между ближними приростами составляет менее 90°.

В таких случаях нижний прирост удаляют на кольцо, как имеющий большой угол отхождения от ствола и угол расхождения с приростом менее 90°. Центральный проводник с помощью обрезки переводится на прирост таким образом, чтобы у него не было конкурента. При этом между приростами 3 и 4 и стволом устанавливают распорку для увеличения угла наклона, а прирост 1 подвязывают к стволу, предварительно его приподнимая и уменьшая угол наклона до 45°. После этого их укорачивают на одном уровне. В противном случае, приросты с меньшим углом наклона и отхождения при укорачивании обрезают на внешнюю почку, а прирост 1 с большим углом наклона на внутреннюю почку. Ветку продолжения центрального проводника укорачивают таким образом, чтобы расстояние от верхнего бокового прироста 4 до среза было не менее 70 см, а после закладки второго яруса расстояние между первым и вторым ярусами – не менее 50–60 см (рисунок 26).

Из верхушечных почек, расположенных ближе к срезу, вырастают более сильные побеги, а в средней зоне стволика формируются более слабые. Нижняя их часть покрывается розетками листьев, или почки остаются спящими в силу биологического свойства ярусности. Выбор основных ветвей для первого яруса осуществляется, когда побеги в верхней зоне достигают более 15–20 см (конец мая – начало июня). С этой целью осматривают молодое деревцо, оценивают расположение будущих ветвей в пространстве. Из боковых побегов, расположенных в зоне кронирования, отбирают три, имеющих углы отхождения 45–60° и углы расхождения – не менее 90° и направленных в сторону ряда под углом 45° от осевой линии.

По В. Ф. Колтунову (1977), особое внимание следует уделять подбору нижней ветви в ярусе. Она не должна быть слабой и отклоненной подбирают сильную и при-

поднятую ветвь. Все побеги или розетки листьев, расположенные ниже ее, удаляют на кольцо садовым ножом или движением руки сверху вниз. Таким образом с помощью штамбовки обозначают штамб деревца.

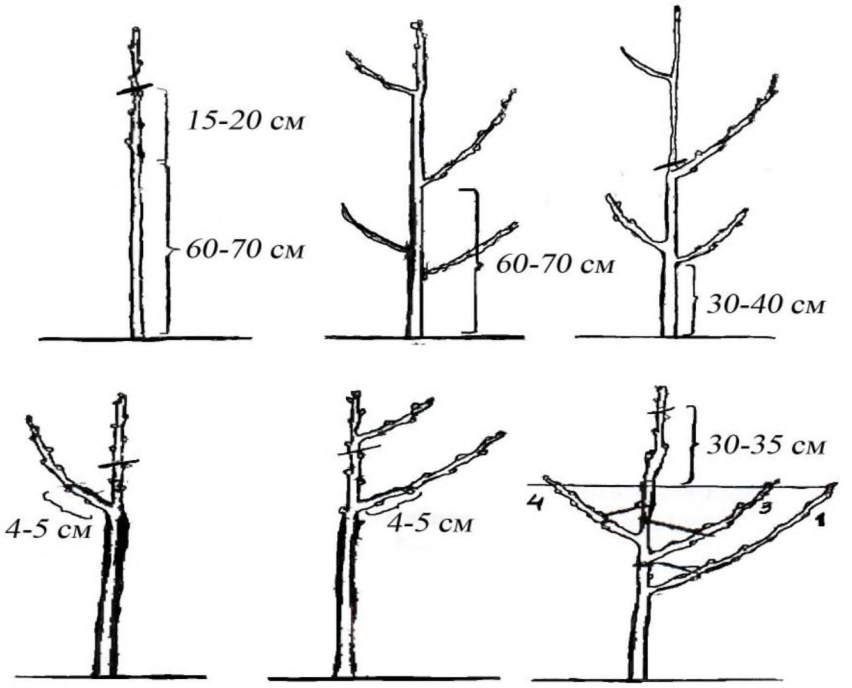


Рисунок 26 – Использование различных приемов при подборе штамба и боковых приростов для закладки первого яруса

После выбора нижней ветви в первом ярусе оценивают остальные по углам расхождения и отхождения, а также побег продолжения центрального проводника. Лишние побеги удаляют на кольцо или прищипывают при проведении зеленых операций повторно (в июле), когда побеги в зоне кронирования достигают в длину более 35–40 см (рисунок 27).

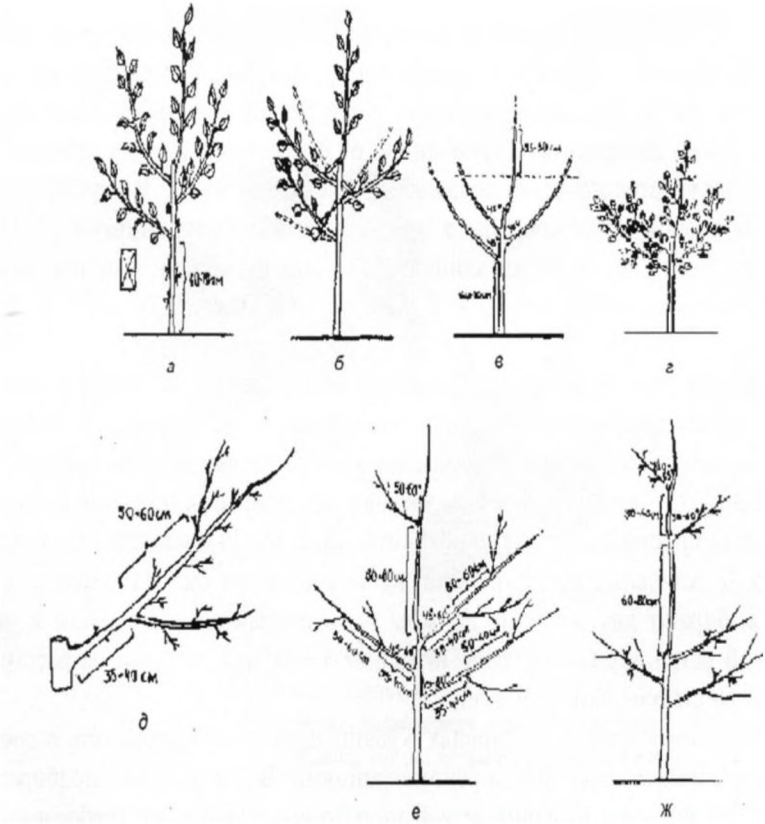


Рисунок 27 – Последовательность формирования разреженно-ярусной кроны:

а – после штамбовки и проведения зеленых операций; *б* – после регулирования углов отхождения и наклона; *в* – весна 2 года; соподчинение веток первого яруса ветке продолжения центрального проводника; *г* – летом второго года, перед проведением зеленых операций; *д* – размещение ветвей второго порядка на основных ветвях; е – вид разреженно-ярусной кроны весной 3–4 годов после посадки, с указанием основных параметров; *ж* – на 4-й и 5-й ветвях первого порядка все боковые приросты переводят в обрастающие, подрезая их на $^1/_2$ –$^1/_3$ длины; конкуренты и вертикально расположенные приросты удаляют

В это время приступают к регулированию их силы роста прищипкой и соподчинению их центральному проводнику. У тех побегов, которые длиннее нижнего или конкурируют с побегом продолжения центрального проводника, удаляют точки роста с четырьмя листьями. В других случаях прищипка не нужна. Одновременно исправляют углы отхождения и наклона путем установки распорок и подвязки. Следует помнить, что без проведения двукратной зеленой операции с регулированием роста будущих ветвей создать крону с необходимыми параметрами невозможно.

На второй год после посадки однолеток в саду продолжают формирование кроны, используя все приемы регулирования ростовых процессов. В южной зоне плодоводства деревья семечковых культур в молодых садах должны дать годичный прирост не менее 60–65 см, косточковых – более 65 см. Следовательно, весной на второй год после посадки однолетние деревца имеют разветвления в виде трех веток первого яруса и ветку продолжения центрального проводника. Обрезку начинают с нижней ветки, оставляя ее длиной 45–50 см (у черешни, абрикоса, алычи, сливы – 50–60 см), две верхние подрезают на уровне среза нижней. Центральный проводник подрезают с учетом биологических особенностей культуры и сорта. У деревьев, имеющих широкую крону, центральный проводник подрезают на 20–25 см, пирамидальную – на 25–30 см выше линии среза ветвей. Длина центрального проводника от верхней ветви первого яруса до нижней ветви второго яруса должна быть не менее 60 см. В случае, когда ветки на втором ярусе собраны в мутовку, интервал увеличивают до 0,8–1,0 м (рисунок 27, в). Ветки длиной 25–30 см, появившиеся на центральном проводнике, подрезают на 4–5 почек, а длинные (60–70 см) – на 10–12.

Летний уход за деревьями заключается в проведении зеленых операций с целью регулирования роста цен-

трального проводника и побегов продолжения ветвей первого яруса. При этом на ветвях первого порядка на расстоянии от ствола до 35–40 см все приросты удаляют на кольцо, вертикальные приросты (если их очень много) через 15–30 см также удаляют на кольцо, а остальные прищипывают на высоте 8–10 см.

Из боковых побегов выбирают два, которые должны быть направлены под углом к оси основной ветви первого порядка и расположены друг от друга на расстоянии 50–60 см (рисунок 27, *д, е*).

Летний уход за деревьями заключается в проведении зеленых операций с целью регулирования роста центрального проводника и побегов продолжения ветвей первого яруса. При этом на ветвях первого порядка на расстоянии от ствола до 35–40 см все приросты удаляют на кольцо, вертикальные приросты (если их очень много) через 15–30 см также удаляют на кольцо, а остальные прищипывают на высоте 8–10 см. Из боковых побегов выбирают два, которые должны быть направлены под углом к оси основной ветви первого порядка и расположены друг от друга на расстоянии 50–60 см (рисунок 27, *д, е*).

Зеленые операции в условиях Кубани необходимо проводить в соответствии с вышеизложенными рекомендациями. В это же время подбирают побеги для закладки будущих ветвей второго яруса согласно тем же требованиям, что и для первого яруса, только при этом учитывают их расположение в пространстве. Если ветви первого яруса должны быть направлены под углом 45° к линии ряда, то ветви второго яруса – в сторону междурядий, так как они будут размещены на высоте 180–200 см от земли и не помешают проходу сельскохозяйственных машин. При распределении ветвей второго порядка (основного и обрастающего характера) необходимо учитывать, что на основных ветвях следует размещать две ветви второго порядка и ветви обрастания с расстоянием 25–50 см.

Весной 3-го и 4-го года молодые деревья имеют следующий вид (см. рисунок 27, *д, е*). Осмотр кроны начинают с нижнего яруса и заканчивают верхушкой центрального проводника. Основное внимание уделяют выбору четвертой основной ветви первого порядка кроны и ее размещению в пространстве. Она должна быть расположена в промежутках между нижними ветвями и может быть направлена в сторону междурядий, с углом отхождения 50–55° на расстоянии 60–80 см от верхней ветви нижнего яруса. Если второй ярус выводят из двух ветвей, выросших из смежных почек, то интервал между ярусами увеличивают до 80–100 см.

После формирования четвертой ветви подбирают ветви второго порядка в нижнем ярусе, Сначала на ветвях нижнего яруса выбирают побег продолжения и две боковые ветви второго порядка, они, как правило, с боковым положением. Первая удалена от ствола на 35–40 см, а вторая от первой – на 50–60 см с противоположной стороны. Таким образом, подбирают ветви второго порядка на всех трех основных ветвях первого яруса. Ветки, вертикально направленные вверх, удаляют на кольцо, раскручивают или надламывают и оставляют с целью увеличения листовой поверхности (если сорта имеют низкую побегообразовательную способность), при этом их необходимо немного укоротить. Приросты (длиной 25–40 см), размещенные между подобранными ветвями, подрезают до 4–5 почек, а длинные приросты (60–70 см) – до 10–12 почек. После удаления конкурентов подрезают ветки продолжения на ветвях первого порядка с соподчинением с ветвями второго порядка, а четвертой основной ветви – с веткой продолжения центрального проводника. У сильноветвящихся сортов проводят умеренное и слабое укорачивание веток. По данным В. Ф. Колтунова (1977), длина веток продолжения должна быть менее 40–50 см.

В летнее время, как правило, проводят двукратную зеленую операцию с целью регулирования роста и обрастания ветвей первого и второго порядка, тем самым сокращается большой объем работы весной четвертого года.

На четвертый и пятый год продолжают формирование кроны деревьев, а именно – закладывают еще одну (пятую) верхнюю основную ветвь на расстоянии 30–40 см от первой одиночной в сторону другого междурядья, а также в промежутках над нижними ветвями, с углом отхождения 60–65°. Для этого предварительно намечают пятую основную ветвь в кроне и приступают к обрезке или другим приемам формирования кроны и регулирования роста.

На четвертый – пятый год продолжается формирование приростов второго порядка на ветвях первого яруса. Если во время проведения зеленой операции не подобраны ветки второго порядка и обрастающие ветки, обрезчик тщательно просматривает каждую ветвь первого порядка первого яруса (см. рисунок 27) и размещает все основные приросты. Промежутки между ветками второго порядка заполняют обрастающими приростами на расстоянии 15–20–30 см друг от друга, с удалением конкурентов проводников всех приростов. Если на основной ветви первого порядка осталось много приростов и их обрезка на кольцо нанесет значительное количество ран, то их надламывают или раскручивают у основания и оставляют на месте, предварительно слегка подрезав их верхушки.

Приросты, образовавшиеся между ярусами на стволе и не обработанные при зеленых операциях, также подвергаются деформации. После формирования обрастающей древесины и выбора ветвей второго порядка приступают к укорачиванию концевых приростов, соподчиняя их с боковыми разветвлениями. В этот период следует, как можно меньше обрезать приросты, особенно концевые, по сравнению с предыдущими годами. На четвертой и пятой

основных ветвях все приросты переводят в обрастающие (рисунок 27, *ж*). Летом четвертого года продолжают регулировать, стараясь сохранить количество приростов и их силу роста на основных ветвях первого и второго порядков. Поэтому при проведении зеленых операций чаще всего применяют наклоны побегов, их пинцировку с целью сохранения максимальной площади листовой поверхности. При сильном загущении, молодые побеги удаляют полностью.

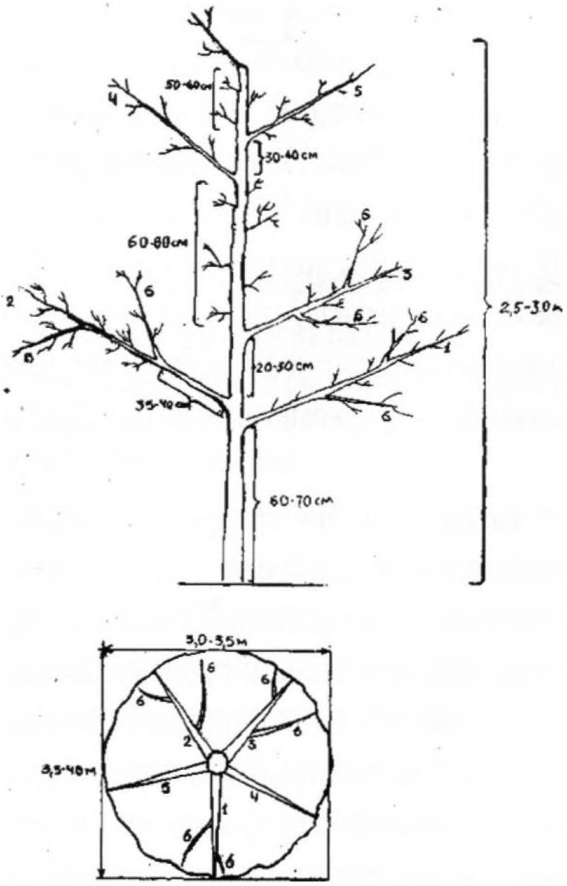


Рисунок 28 – Окончательный вид разреженно-ярусной кроны

Дальнейший уход за кроной состоит в регулировании ростовых процессов и переводе деревьев на товарное плодоношение. После двух лет плодоношения центральный проводник переводят на боковое разветвление, оставляя пенек длиной 3–5 см. Благодаря этому последнее разветвление будет принимать пологое положение.

При наступлении периода полного плодоношения и снижении длины годичных приростов до 30–35 см проводят омолаживающую обрезку на 2–3-летнюю древесину и осуществляют регулирование процессов роста и плодоношения.

Улучшенная чашевидная (вазообразная) крона – наиболее известный тип кроны без центрального проводника, и от простой чашеобразной кроны отличается тем, что ветви на стволе располагают не из смежных почек, а на расстоянии 15–25 см друг от друга, что увеличивает прочность срастания основных ветвей со стволом. Из всех плодовых культур чаще всего по улучшенно-чашеобразную крону формируют у деревьев персика (самой скороплодной культуры) при схеме посадки 5 × 3 м, или 6 × 3 м, а также черешни и яблони, соответственно, 5 × 5 или 5 × 4 м.

Деревья персика отличаются быстрым ростом и большой активной побегообразовательной способностью. Особенностью персика является образование в течение одного вегетационного периода двух генераций побегов: обычные, начинающие рост весной из перезимовавших почек, и преждевременные, образующиеся в течение вегетационного периода из почек, сформировавшихся в этом же году на обычных побегах. У персика различают приросты шести видов: ростовые побеги, смешанные побеги, плодовые побеги, букетные веточки, преждевременные побеги, волчки (жировые побеги). Деревья персика рано вступают в пору плодоношения. Крона быстро загущается многочисленными побегами и веточками, которые внутри нее отмирают, ветви оголяются, плоды становятся мелкими и отли-

чаются низким качеством, появляется периодичность плодоношения. Поэтому персик как очень светолюбивая культура требует ежегодной качественной обрезки (рисунок 29).

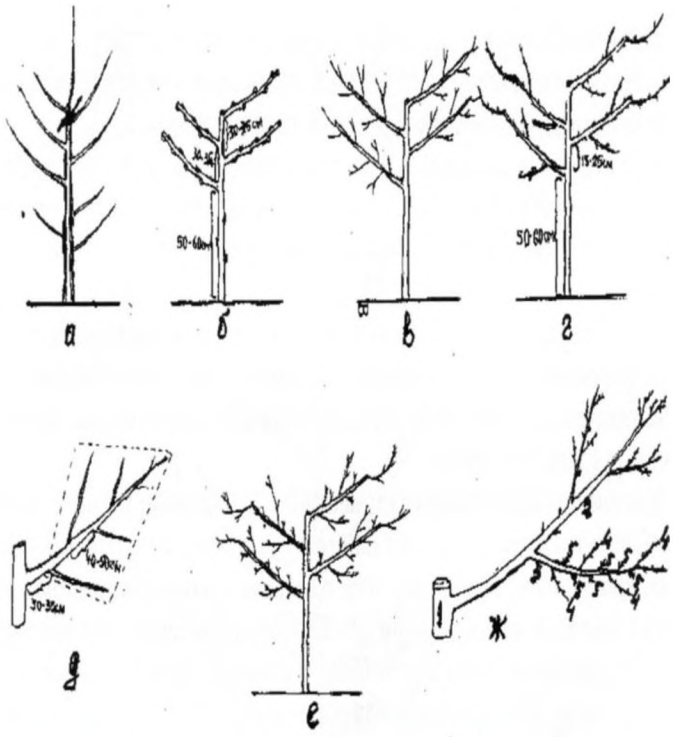


Рисунок 29 – Последовательность формирования улучшенно-вазообразной (улучшенно-чашеобразной) кроны плодовых деревьев:

а – ствол; *б, в* – ветвь первого порядка; *г, д* – ветвь второго порядка; *е* – приросты на плодоношение; *ж* – сучки (с 2–3 почками) на замещение

Крона дерева состоит из трех – четырех основных ветвей первого порядка. На штамб дерева выделяют 50–60 см ствола, а также выбирают 3–4 хорошо развитых однолетних прироста, расположенных на расстоянии 30–35 см друг от друга с равномерным размещением в пространстве, и укорачивают их до 20–25 см от ствола. Ветви, участвующие

в формировании, вырезают на кольцо. Центральный проводник удаляют над четвертой веткой (рисунок 29, *б*).

Весной при набухании почек (или во время обрезки) все верхние почки на выбранных ветках ослепляют. В течение вегетации необходимо проводить зеленые операции. У молодых деревьев после обрезки образуется много сильных преждевременных побегов, значительно затеняющих середину кроны. В ходе зеленых операций стараются ослабить или полностью удалить побеги, растущие в середине кроны. Первую зеленую операцию проводят при длине побегов 7–10 см, вторую – 25–30 см (май – начало июня), третью – в июле. Сильные, вертикально растущие побеги (после ослепления почек их совсем мало) удаляют на кольцо или укорачивают на 20–40 см.

Если побегов очень много, то часть из них можно наклонить до горизонтального положения и подвязать, а остальные выломать у основания. Побеги, растущие по бокам из нижних почек основной ветви, прищипывают на четыре листа. Весной на третий год после посадки на основных ветвях этих деревьев (рисунок 29, *в*) подбирают ветки второго порядка длиной 30–40 см, расположенные на расстоянии 30–35 см от ствола и 40–50 см друг от друга (рисунок 29, *г, д*). Между этими ветками располагают приросты, которые были укорочены пинцировкой, на расстоянии 10–15 см друг от друга. Если они не были укорочены при проведении зеленых операций, то половину из них укорачивают в результате весенней обрезки до 15–20 см, а другую половину – на 2–3 почки. Подбор и тщательную расстановку приростов осуществляют на всех основных ветвях. В дальнейшем проводят регулировку количества и силы роста веток и побегов на ветвях второго порядка, которые являются наиболее плодоносящими. Поэтому на ветвях первого порядка формируют ветви второго порядка через каждые 40–50 см, а на них – ветви, отвечающие за плодоношение (длиной 30–40 см), и сучки замещения длиной 3–5 см (рисунок 29, *е, ж*).

С возрастом необходимы обновление старой 3–4-летней обрастающей древесины и замена ее более молодой. При этом нельзя допускать оголения основания основных ветвей первого порядка.

По вышеописанной схеме можно формировать улучшенно-вазообразную крону яблони и черешни с учетом того, что центральный проводник на них удаляют не сразу, а после начала плодоношения и снятия первых двух урожаев. Окончательный вид улучшенно-вазообразной кроны древесных плодовых растений показан на рисунке 30.

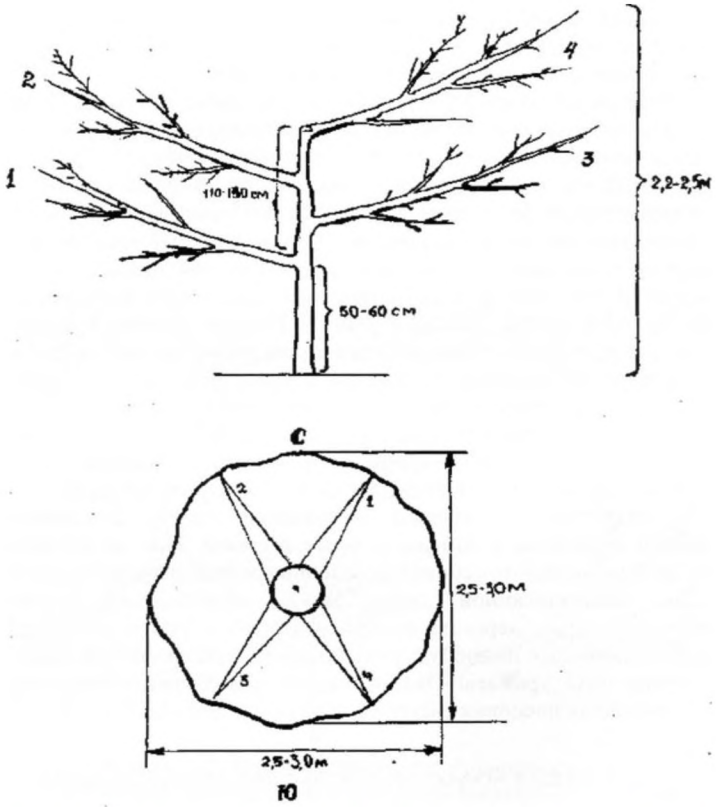


Рисунок 30 – Окончательный вид улучшенно-вазообразной кроны плодовых

4.2.3 Формирование искусственных крон

Для современных садов характерно более плотное, чем в обычных насаждениях, размещение деревьев и формирование уплощенных крон, так называемых пальметт, или искусственных крон. С развитием промышленного плодоводства при выращивании яблони, груши и персика начали применять формирование плоских крон. Так, в Крыму, Молдавии и России получили распространение следующие типы пальметтных крон: правильная, косая, свободно растущая и ярусная.

Согласно методам формирования современных пальметтных крон, разрабатанным в Италии, Франции, Югославии и России, на единице площади можно разместить значительное количество деревьев с ускоренным началом плодоношения. Такие кроны хорошо освещаются и обогреваются, что способствует повышению фотосинтетической активности листьев и усилению процессов роста и плодоношения. В садах с пальметтной формой кроны значительно облегчены уход за деревьями и уборка урожая, повышается производительность труда.

Все пальметты подразделяют на: *правильные,* имеющие парное, строгое размещение основных ветвей с определенными углами наклона и на определенном расстоянии; и *неправильные,* характеризующиеся непарным размещением основных ветвей на стволе.

Сады с искусственной (пальметтной) кроной возделывают на среднерослых и карликовых подвоях со схемой посадки: 5 × 2...3 м; 4,0...3,5 × 2,0...2,5 м, соответственно. Пальметтные сады на карликовых подвоях выращивают на шпалере, поэтому их называют *шпалерно-карликовыми.* Преимущества шпалерно-карликовых садов: скороплодность, интенсивное нарастание урожайности по годам, механизация обрезки деревьев и ухода за почвой в прист-

вольных полосах, высокое качество плодов, малогабаритность деревьев, что облегчает уход за ними, съем плодов и способствует повышению производительности труда.

Однако наряду с преимуществами, такие сады имеют и ряд существенных недостатков: трудоемкость и сложность формирования некоторых плоских крон (косая пальметта), требующая высокой квалификации и навыков выполнения работ; необходимость проведения зеленых операций в строго определенные сроки (что не всегда соблюдают плодоводы), значительные затраты средств на закладку сада; необходимость орошения, установка опорных приспособлений, значительное повышение капитальных вложений на закладку сада и уход за деревьями в начальный период.

Таким образом, закладка садов с искусственной формой кроны и более плотным размещением деревьев, наряду с положительными, имеет и отрицательные моменты и сопровождается проблемами, возникающими на практике.

Правильную косую пальметту (пальметту с наклонными ветвями), разработанную практиками-плодоводами Италии, Югославии и других стран, формируют на деревьях (яблоня, груша, черешня), привитых на среднерослых подвоях, без опоры со схемой посадки: 4...5 × 3...2,5 м. Высота штамба деревьев, привитых на среднерослых подвоях, составляет 60–70 см. Однолетние неразветвленные саженцы в первый год вегетации весной подрезают на 15–20 см выше штамба (рисунок 31, *а*). Из верхней почки образуется побег продолжения, из второй и третьей – побеги, отходящие под острым углом и не пригодные для закладки основных ветвей. Побеги, сформированные из четвертой и пятой почек, если их направить в сторону ряда, могут стать основными ветвями. Однако дальнейшее формирование этих побегов будет затруднено, если их направить в междурядья. При формировании любых плоских крон для того, чтобы основные ветви бы-

ли направлены в сторону ряда, место среза выбирают над почкой, расположенной со стороны междурядья. Из нее обычно образуется центральный проводник. Из нижерасположенных почек развиваются побеги, направленные в сторону ряда. Нередко такие побеги отходят от центрального проводника под острым углом Дальнейшую работу по начальному формированию правильной косой пальметты продолжают в конце июня – начале июля, когда все оставленные в кроне побеги получат достаточное развитие.

Для формирования основных ветвей и побега продолжения центрального проводника выбирают два боковых побега, направленных в противоположные стороны в ряд, остальные пригибают (рисунок 31, *б*).

Весной, на второй год после посадки, дерево должно иметь две боковые ветки первого яруса, хорошо развитый центральный проводник и пригнутые ветки (рисунок 31, *в*), которые удаляют на кольцо, а центральный проводник укорачивают в зависимости от силы роста подвоя и биологии сорта. Так, крону деревьев сортов яблони и груши с малым углом отхождения веток и привитых на среднерослом подвое, укорачивают на 100–110 см, а раскидистые кроны – на 80–90 см от верхней веточки первого яруса. Если центральный проводник не достиг этой высоты, то его не укорачивают. В июле–августе, на второй год вегетации, сильные побеги-конкуренты, расположенные на основных ветвях и центральном проводнике, отгибают для ослабления их роста и развития. У основных ветвей первого яруса на расстоянии 20–30 см от ствола все приросты удаляют, на остальных частях все приросты длиннее 20–25 см наклоняют (рисунок 31, *г*). На третий год вегетации весной на плодовых деревьях ветки продолжения, сформированные на основных ветвях первого и второго ярусов, не укорачивают, а вырезают пригнутые конкуренты и укорачивают центральный проводник на высоте закладки ветвей очередного яруса кроны.

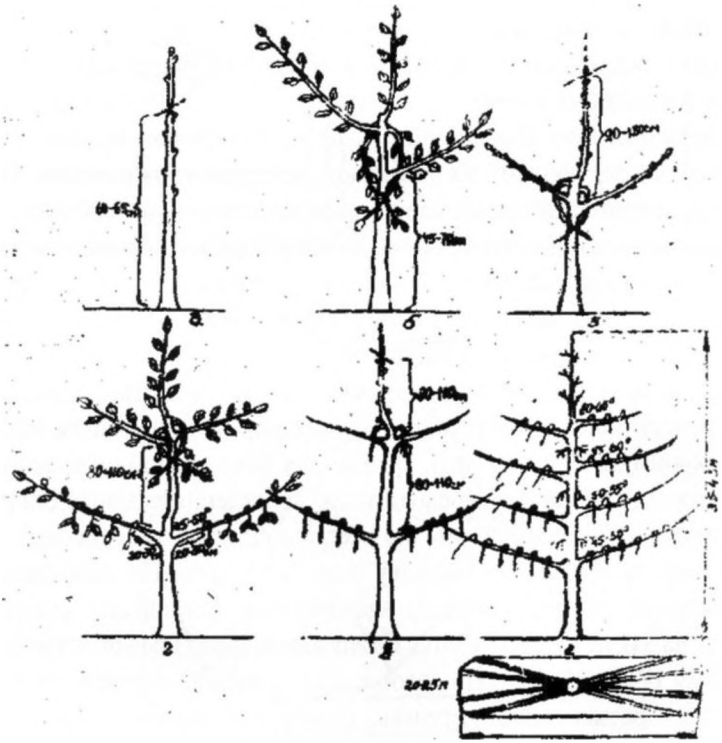


Рисунок 31 – Основные этапы формирования правильной косой пальметты:

а – весна первого года вегетации; *б* – лето первого года вегетации; *в* – весна второго года вегетации; *г* – лето второго года вегетации; *д* – весна третьего года; *е* – окончательный вид

При этом расстояние между ярусами (от нижнего к верхнему) периодически уменьшают на 5–20 см (рисунок 31, *д*).

В июле – августе третьего года вегетации пригибают побеги, развивающиеся на основных ветвях первого и второго ярусов. Побеги продолжения центрального проводника и два побега, подобранных для очередного яруса, не укорачивают.

В начале осени третьего года вегетации ветви первого порядка, оставленные для закладки яруса, отклоняют до

заданного схемой угла и закрепляют якорями, кольями или другими приспособлениями.

На четвертый – пятый годы после посадки летом продолжают подбор ветвей первого порядка для закладки очередных ярусов, и общее их количество достигает четырех при четком соблюдении расстояний между ними. Не всегда весной ветка продолжения центрального проводника достигает высоты соответствующей подрезке (70–90 см). Однако уменьшение межъярусного расстояния недопустимо. В этом случае выше ветку продолжения не укорачивают, а закладку очередного яруса откладывают на год. Особенно это необходимо учитывать при закладке третьего и четвертого ярусов, когда деревья начинают вступать в период плодоношения на первом ярусе и ростовые процессы ослабляются. Несмотря на то, что летом предыдущего года побеги были отогнуты, к весне всегда образуется часть побегов, расположенных на центральном проводнике и ветвях, требующих отгибания. Это обусловлено тем, что часть побегов, которые в июле были короткими и слабыми, впоследствии стали относительно сильными. Ранней весной их необходимо отогнуть и подвязать.

На пятый – шестой годы вегетации формирование кроны заканчивают, отслеживают, чтобы основные ветви первого порядка в ярусах имели углы отхождения от 45–50° – в первом ярусе до 60–65° – в последнем.

В сформированном виде правильная косая пальметта должна иметь: 3–4 яруса основных ветвей, расположенных на определенном расстоянии; общую высоту – 2,5–3,5 м; ширину кроны вдоль ряда (в зависимости от схемы посадки) – 3–5 м и поперек ряда в нижней части – 2–2,5 м у яблони и 1,2– 1,5 м у груши (рисунок 31, *е*).

Ярусная пальметта. Эта крона разработана профессором В. Ф. Колтуновым и рекомендована для сортов яблони, выращиваемых на среднерослых и карликовых клоно-

вых подвоях, и груши – на сеянцах. Она состоит из центрального проводника и трех ярусов основных ветвей первого порядка, в каждом ярусе расположены по две ветви, заложенные на расстоянии 10–12 см одна от другой и направленные в противоположные стороны вдоль ряда.

Расстояние между ярусами для деревьев груши, выращенных на семенных подвоях, должно быть 80 см, яблони на среднерослых подвоях – 60–70, а карликовых – 60 см. Угол наклона ветвей первого яруса первого порядка достигает 45–60° для сортов с компактной кроной (Вагнер, Старкинг, Старкримсон) и 50–60° для сортов с раскидистой кроной (Ренет Симиренко, Джонатан, Голден Делишес). На верхних ярусах желательно увеличение угла наклона до 55–70°. Ярусная пальметта по принципу построения остова кроны почти ничем не отличается от косой пальметты, за исключением формирования ветвей второго порядка. У косой пальметты их наклоняют верхушками вниз (итальянский вариант) или придают им горизонтальное положение (югославский вариант).

У кроны в виде ярусной пальметты ветви второго порядка растут свободно без принудительного наклона, за исключением приростов, возникших из верхних почек основных ветвей, направленных вертикально и внутрь кроны. Такие еще не одревеснившие приросты выламывают во время зеленых операции или вырезают при весенней обрезке. Ярусную пальметту формируют без опоры на среднерослом подвое, или в качестве опоры используют трехъярусную шпалеру на карликовом подвое.

Однолетние саженцы без разветвления обрезают ранней весной, до начала набухания почек, на высоте 70–85 см от поверхности почвы (рисунок 32, *а*). Место среза выбирают над почкой, расположенной со стороны междурядья, из которой образуется центральный проводник. В случае формирования кроны с помощью опоры, которую устанавливают на второй год после посадки сада, из ни-

жерасположенных от лидера почек подбирают побеги в качестве будущих ветвей первого яруса. Если ярусную пальметту формируют без опоры, то в первый год вегетации при проведении зеленых операций для закладки первого яруса сначала подбирают побег – центральный проводник, а затем – из нижерасположенных побегов на расстоянии 10–15 см друг от друга и выше штамба побеги, направленные в сторону ряда, с углом отхождения 45–50°. Такие углы отхождения чаще всего имеют приросты, возникшие из 3–6-й почки от места среза, а не из 1, 2-й почек.

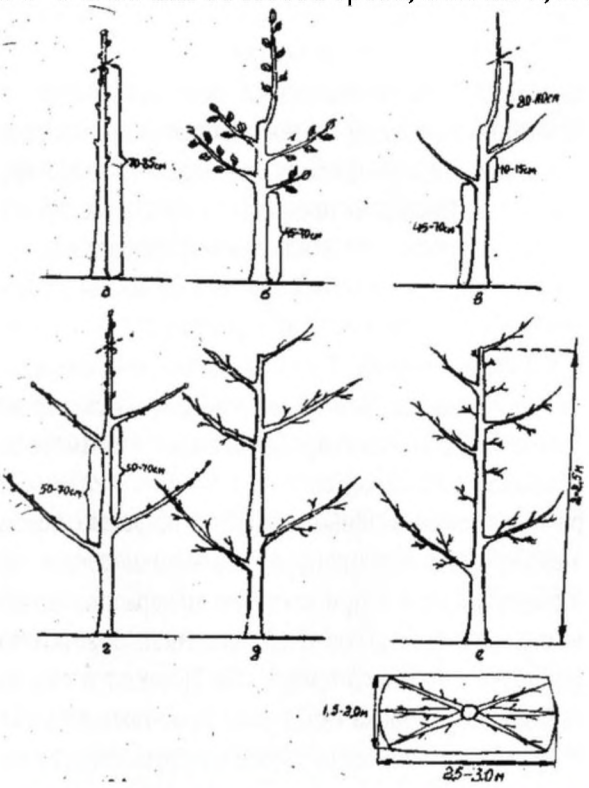


Рисунок 32 – Основные этапы формирования ярусной пальметты:

а – весна первого года вегетации; *б* – лето первого года вегетации; *в* – весна второго года вегетации; *г* – лето второго года вегетации; *д* – весна третьего года; *е* – окончательный вид ярусной пальметты

Весной, когда боковые и верхушечные приросты, расположенные ниже центрального проводника, достигают длины 8–10 см (в травянистом состоянии) и имеют угол отхождения 45–60°, их оставляют, в противном случае их выламывают. Одновременно проводят штамбовку на высоте 50–60 см от земли (рисунок 32, *б*).

Весной второго года вегетации у достаточно развитых деревьев яблони, выращиваемых на М9 и ММ 106, центральный проводник укорачивают на высоте 80–90 см. По сравнению с косой итальянской пальметтой у ярусной пальметты межъярусные расстояния уменьшаются, так как ветви второго порядка не обвисают и их не подвязывают вертикально вниз. Лишние приросты удаляют в зоне первого яруса (рисунок 32, *в*).

На второй год вегетации необходимо проведение зеленых операций в начале и в конце лета с целью выломки вертикальных приростов на ветвях первого яруса и пинцировки сильных боковых приростов для перевода их в плодоносящие (рисунок 32, *г*), а также подбора второго яруса и побега продолжения центрального проводника.

Если между ярусами появились приросты, то их пинцируют или надламывают и оставляют для того, чтобы ими можно было прикрыть в будущем центральный проводник от солнечного ожога. Одновременно удаляют конкуренты на ветвях первого яруса. Если центральный проводник не был укорочен весной из-за недостаточной длины, то все побеги, образовавшиеся на двухлетней его части, удаляют, выламывая их в травянистом состоянии.

На третий год вегетации весной до набухания почек центральный проводник, достигший требуемой длины, укорачивают на расстоянии 70–90 см от верхней ветви второго яруса для закладки третьего яруса (рисунок 32, *д*). Если длина центрального проводника не соответствует требуемой, то его укорачивают поздним летом или весной следующего года, так как на третий год вегетации боль-

шинство сортов яблони на слаборослом подвое начинает плодоносить, что ослабляет рост центрального проводника и ветвей первого и второго ярусов. Каждой весной регулируют углы отхождения ветвей первого порядка, тем самым регулируя силу роста ветвей не только нижних ярусов, но и вышерасположенных, что имеет особое значение для оптимального роста деревьев.

Летом при проведении зеленых операций на ветвях первого – второго ярусов, на межъярусном пространстве и в зоне закладки третьего яруса проводят те же операции, что и при закладке нижерасположенных ярусов.

На ветвях первых двух ярусов после весенней обрезки на третий год вегетации образуется очень много приростов. Поэтому в ходе зеленых операций на ветвях первого порядка оставляют приросты второго порядка на расстоянии 30–35 см от ствола и на 25–30 см друг от друга по одной стороне ветви. В промежутках все приросты длиной более 20–25 см укорачивают с помощью пинцировки до 10–15 см, превращая их в плодоносящие. По мере старения проводят обновление старых приростов молодыми, укорачивая их на пенек длиной 3–5 см. На четвертый год при благоприятных условиях, а на пятый – в обязательном порядке для всех деревьев заканчивают формирование остова ярусной пальметты шестью основными ветвями, а центральный проводник переводят на боковое разветвление или наклонно подвязывают. В этот период деревья, выращиваемые на карликовых подвоях, имеют основные ветви длиной 1,5 м; на среднерослых – 2 м и сильнорослых – 2,5 м. Ширина кроны поперек ряда составляет 1,5–2,0 м и высота – 2,5–3 м (рисунок 32, *е*).

После начала товарного плодоношения деревьев начинают прореживать часть обрастающих ветвей и приступают к обрезке ветвей второго порядка с циклом замещения 3–4 года. Одновременно укорачивают чрезмерно удлинившиеся двух-, трехлетние ветви и ветки продолже-

ния в зоне смыкания соседних крон. После вступления деревьев в период полного плодоношения и по мере ослабления роста последовательно укорачивают крону за счет ветвей первого порядка с переводом их на внешнее разветвление, а затем – и центрального проводника до основания ветвей второго яруса.

Свободно растущая пальметта, разработанная в Молдавии, применяется для формирования крон деревьев яблони, привитых на среднерослых (ММ 106, М4) и карликовых подвоях (М9, М26), и груши, привитой на айве А и С. Деревья при формировании свободно растущей пальметты высаживают по схеме 4...5 × 3,0...2,5 м. Техника создания этой кроны во многом сходна с косой пальметтой, только наклонам подвергают ветви первого порядка. Крона состоит из пяти – семи основных ветвей, расположенных в направлении ряда. Первый ярус представлен парами ветвей, остальные – одиночными ветвями, расположенными на расстоянии 50–70 см одна над другой (по одной стороне центрального проводника). На центральном проводнике и основных ветвях равномерно размещены обрастающие ветви.

В первый год после посадки неразветвленные саженцы в зависимости от силы роста подвоя обрезают на высоте 70–85 см (рисунок 33, *а*). Весной осматривают деревцо и выбирают три прироста: один – верхний в качестве центрального проводника и два – из нижерасположенных и направленных в ряд, с углами отхождения 45–55°. Остальные приросты выламывают или пинцируют (рисунок 33, *б*).

Весной на второй год вегетации первый ярус ветвей закладывают по типу ярусной пальметты, центральный проводник подрезают на высоте 80–100 см от верхней веточки первого яруса (рисунок 33, *в*).

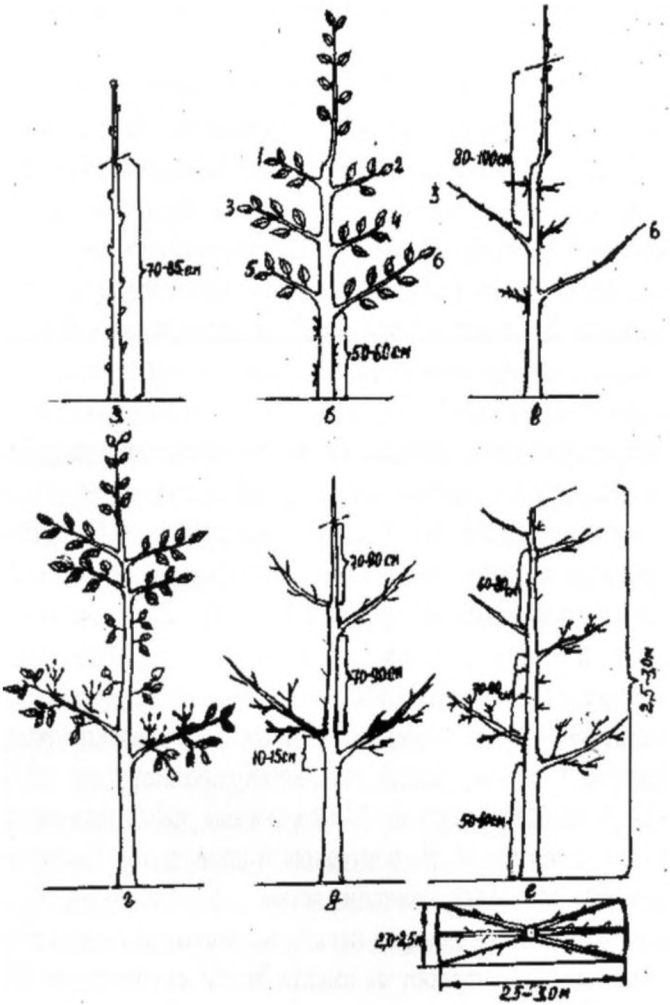


Рисунок 33 – Основные этапы формирования свободно-растущей пальметты

На второй – третий годы после посадки при зимне-весенней обрезке и летних операциях закладывают по 2–3 ветви первого порядка, направляют их вдоль ряда и под углом наклона 45–60° путем обрезки с переводом на боковое разветвление (рисунок 33, *г*).

На ветвях первого порядка размещают ветви второго порядка, на которых формируют обрастающие ветки. Ветки, растущие на верхней стороне основных ветвей первого порядка, при проведении зеленых операций или весенней обрезке удаляют.

В процессе формирования кроны центральный проводник укорачивают ежегодно на высоте закладки очередного яруса или одиночной ветви. При закладке основных ветвей лишние пинцируют, ослабляют обрезкой или удаляют на кольцо. На центральном проводнике расстояние между ветвями заполняют более короткими разветвлениями, переводя их в плодоносящие. С помощью обрезки ограничивают рост ветвей в сторону междурядий. Ширина кроны у основания должна быть в пределах 2–2,5 м и высота дерева – 3,0–3,5 м. Для этого центральный проводник на высоте 2–2,5 м переводят на боковое разветвление (рисунок 33, д). Особенностью формирования свободно растущей пальметты является незначительная степень обрезки деревьев. В процессе формирования кроны удаляют в основном конкурентов центрального проводника и основных ветвей, сильные вертикальные ветки, загущающие крону, а также ветви, расположенные на расстоянии 30–35 см от ствола у основных ветвей первого порядка.

По мере загущения кроны и повышения урожайности ветви первого или второго порядка, расположенные между основными ветвями на стволе, укорачивают на многолетнюю древесину с их переводом на горизонтальное разветвление, а затем – на обрастающие ветки. При сильном загущении удаляют все свисающие, слабые и прореживают обрастающие ветви. С наступлением товарного плодоношения обрастающие ветви с помощью обрезки омолаживают с целью замещения с 3–4-летним циклом, нормирующим укорачивание плодоносных ветвей и прореживание их в местах чрезмерного загущения. Кроны деревьев сортов Мелба, Слава Победителям, Голден Делишес, Джо-

натан особенно требуют ежегодного прореживания ветвей путем перевода их в плодоносные образования повторной обрезкой на боковые горизонтальные разветвления в следующем году; удаления 3–4-летних ветвей на замещение, укорачивания длинных тонких 2–3-летних ветвей, перегруженных цветковыми почками.

Свободно растущая пальметта – удобный для формирования тип кроны, существующей без опоры или с опорой.

4.2.4 Формирование естественно-искусственных крон

Веретеновидные кроны яблони и груши садоводы Западной Европы совершенствовали в течение длительного времени (рисунок 34). Наиболее старой формой является вертикальный кордон. Его создавали преимущественно с декоративной целью, только на карликовых подвоях. В дальнейшем господствующей формой в промышленном плодоводстве стал шпиндельбуш, получивший массовое распространение после второй мировой войны. Яблоню с кроной в форме шпиндельбуша предпочитают выращивать на среднерослых клоновых подвоях.

На основе шпиндельбуша была создана меньшая по размеру форма кроны – шпиндель. Для этой формы кроны нужен более слаборослый подвой, чем для шпиндельбуша. Дальнейшая эволюция привела к появлению двух новых форм кроны – стройного веретена с более или менее постоянными обрастающими ветвями и французской оси (пиллера) с циклически обновляемыми обрастающими ветвями. Эти кроны предназначены для загущенных садов на карликовых подвоях, причем для сортов с более или менее компактным размещением плодов на дереве. Между тем в органических садах яблони вполне приемлемо формирование кроны по типу «русское веретено».

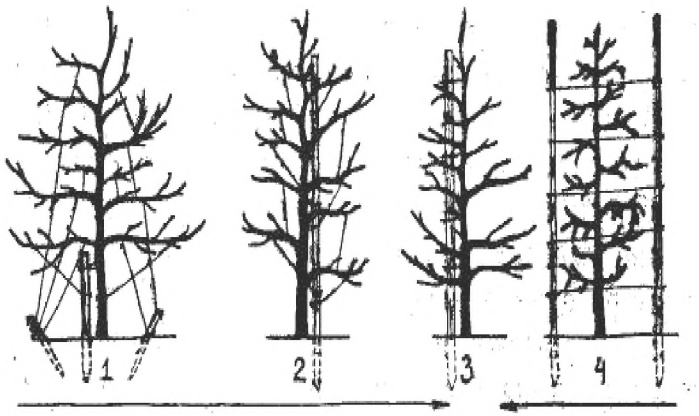


Рисунок 34 – Эволюция веретеновидных крон (Девятов, 1995):

1 – шпиндельбуш; *2* – шпиндель; *3* – стройное веретено;
4 – вертикальный кордон

Свободно растущее веретено (свободное веретено, русское веретено) – тип кроны, предназначенный, преимущественно, для сортов яблони с раскидистой кроной (Мантуанское, Ренет Симиренко, Голден Делишес, Слава Победителям), выращенных на подвоях: ММ106, М4, М7 при схеме размещения 4,5...5,0 × 2,0...2,5 м. Конструктивные особенности свободно растущего веретена кроны, принципы формирования и обрезки деревьев в основном аналогичны для веретеновидных крон. Крона состоит из ствола и ветвей первого порядка длиной 1–1,5 м. Нижние ветви расположены приподнято (угол наклона 55–60°), верхние – горизонтально. В первый год после посадки однолетние саженцы без разветвления срезают на высоте 75–90 см от поверхности земли (рисунок 35, *а*). Для проведения первых зеленых операций подбирают штамб высотой 45–50 см при достижении побегами длины 10–15 см, удаляют конкурентов. В зоне кронирования, когда побеги достигают длины 20–25 см, выбирают 3–4 побега с большими углами отхождения (60–65°), расположенные рав-

номерно по кругу в виде разреженного яруса. Остальные побеги удаляют или пинцируют над 2–3 листьями (рисунок 35, б). Весной на второй год вегетации после осмотра деревца проводят соподчинение боковых веточек с веткой продолжения центрального проводника, срезая ее на 20–25 см выше укороченной боковой веточки (рисунок 35, *в*). Особенности укорачивания ветки продолжения центрального проводника во многом зависят от биологии сорта. У сортов с высокой побегообразовательной способностью (Мелба, Джонатан, Голден Делишес, Голдспур, Ренет Симиренко, Чеммпион и др.) веточку продолжения центрального проводника можно не укорачивать, а у сортов с низкой побегообразовательной способностью (Вагнер, Мантуанское, Старкримсон и др.) – укорачивают (рисунок 35, *в*).

Летом на второй год вегетации, если на ветвях первого порядка вертикальные побеги загущают крону и ухудшают световой режим, то для конкурентов или сильных вертикальных приростов проводят соответствующие зеленые операции. Побеги в верхней части кроны должны иметь угол наклона до горизонтального положения.

Весной на третий год вегетации центральный проводник переводят на боковое ответвление, направленное вверх, тем самым способствуя утолщению проводника, лучшему формированию на нем обрастающих веточек и препятствуя появлению на них сильных вертикальных побегов и конкурентов (рисунок 35, *г*).

Одновременно с этим ограничивают поступательный рост ветвей, расположенных у основания кроны, обрезкой их на 50–60 см от основания с переводом на внешнее разветвление. Если при проведении зеленых операций на центральном проводнике и на ветвях первого порядка сильные вертикальные приросты не были удалены, то их удаляют во время весенней обрезки. Летом в обязательном порядке проводят двукратную зеленую операцию.

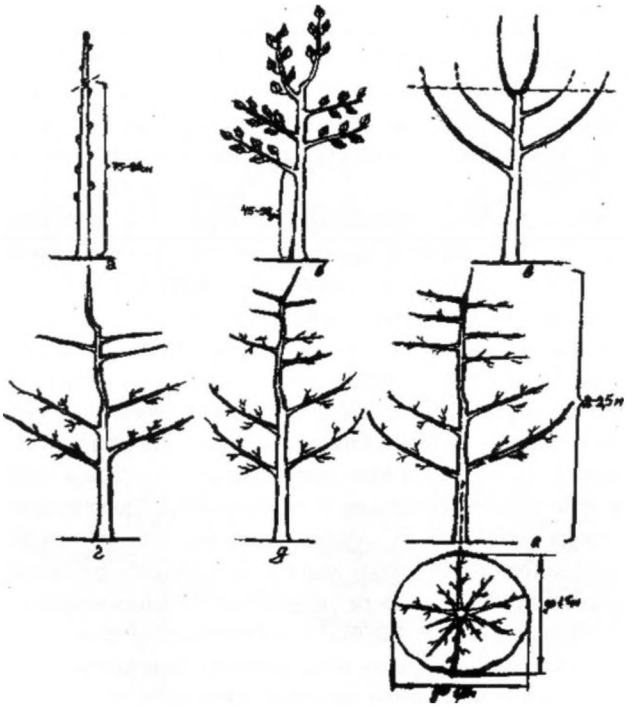


Рисунок 35 – Основные этапы формирования свободно растущего веретена (свободного веретена, русского веретена) (по Черепахину В. И., 1983):

а – весна первого года вегетации; *б* – лето первого года вегетации; *в* – весна второго года вегетации; *г* – весна третьего года вегетации; *д* – на четвертый и последующие годы нижние ветки должны сохранять угол отхождения в пределах 60–65°, верхние – до 80–90° и не иметь сильно растущие вертикальные приросты; *е* – окончательный вид свободно растущего веретена

На четвертый и последующие годы (рисунок 35, *д*) ранней весной делают формирующую обрезку. Сильно разросшиеся ветви укорачивают, с переводом на более слабое ответвление. На высоте 2–2,5 м центральный проводник переводят на боковое разветвление и следят за тем, чтобы в верхней части кроны боковые приросты первого порядка имели угол наклона 80–90°.

Их количество ограничивают с учетом сортовых особенностей. Сильноветвящиеся сорта требуют более тщательного прореживания. Поэтому на пятый год вегетации начинают обрезку обрастающих ветвей с 3–4-летним циклом замещения. Отплодоносившие ветви укорачивают на 3–4-летнюю древесину с переводом на укороченную ветвь с 2–3 почками, на сучок замещения или на плодовые образования, из которых вырастают новые побеги. 2–3-летние плодоносящие ветви при необходимости укорачивают с целью регулирования их нагрузки плодовыми образованиями и исключения их измельчения, особенно у сортов Голден Делишес, Старкримсон, Мантуарское. В дальнейшем размер кроны ограничивают обрезкой таким образом, чтобы высота была в пределах 2–2,5 м, диаметр не превышал 1,6 м (рисунок 35, *е*).

В отличие от других веретеновидных крон, у свободно растущего веретена устранен важный недостаток – обвисание ветвей, что облегчает уход за почвой в ряду.

4.3 Особенности формирования кроны деревьев иммунных к парше сортов яблони

Важными условиями, обеспечивающими эффективность продукционного процесса у плодовых растений, являются оптимальные площадь и оптико-физиологические свойства листьев, уровень их освещения, количество связанных в процессе фотосинтетической деятельности солнечной энергии, влаги и питательных элементов. Их выполнение зависит от структуры насаждений, в том числе формы кроны деревьев (Овсянников, 1986; Девятов, 1995; Кладь, 1995).

В задачу исследований входило биологическое обоснование лучшей системы формирования кроны у некоторых сортов яблони, обеспечивающей оптимальный рост и

получение регулярных урожаев высококачественных плодов. Изучены иммунные к парше сорта яблони, перспективные для использования в органическом садоводстве: раннезимний Либерти и зимний Флорина.

Кроны каждого сорта формировали по двум системам: разреженно-ярусной (контроль) и «русское веретено». Исследования проводили в 2001–2008 гг. в саду учхоза «Кубань» КубГАУ закладки 1997 г., схема посадки деревьев 4×2 м (подвой М9). Климат умеренно-континентальный. Почва – чернозем выщелоченный. Агротехника выращивания яблони соответствовала рекомендованной для указанных природных условий. Повторность опыта – шестикратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

Продуктивность растений во многом связана с размерами листовой поверхности. Последние в значительной мере зависят от системы формирования и конструкции кроны деревьев.

Наши наблюдения показали, что наибольшей листовой поверхностью (10,6–14,9 тыс. м^2/га) при всех формировках отличались деревья сорта Флорина. Отмечено также, что у исследуемых сортов указанный показатель достигает максимальных значений при использовании разреженно-ярусной системы формирования кроны.

Очевидно, что интенсивность фотосинтетической деятельности сорта в значительной мере зависит от светового режима, складывающегося в различных участках кроны.

Уровень освещенности листовой поверхности во многом определяет не только величину урожая плодов, но и их качество. В реализации потенциальных возможностей насаждений яблони форме кроны как системе, обусловливающей количество улавливаемой и используемой в процессе фотосинтеза солнечной энергии, принадлежит осо-

бое место. Лучший световой режим складывается в кроне яблони сорта Либерти (таблица 27).

Таблица 27 – Освещенность различных участков кроны яблони, % от полной на открытой площадке (август 2007 г.)

Сорт	Формировка			
	Разреженно-ярусная		Русское веретено	
	периферия	центр	периферия	центр
Либерти	48,7	30,0	51,0	31,0
Флорина	39,6	20,5	43,1	30,2

Отмеченные сортовые различия, по-видимому, связаны с морфологическими особенностями растительного организма (специфика роста основных осей, их ветвление, нарастание и облиственность ветвей и др.).

Вместе с тем выбор оптимальной системы формирования кроны позволяет увеличивать приток солнечной энергии к листовой поверхности дерева. У сортов такой эффект достигается при использовании формировки «русское веретено» (рисунок 36).

Имеющиеся литературные данные (Овсянников, 1986) свидетельствуют о том, что процессы фотосинтеза в значительной степени определяют продуктивность растений. По нашим данным, довольно высокой продуктивностью фотосинтеза отличается сорт Флорина, особенно если деревья сформированы по типу «русское веретено».

В связи с этим представлялось целесообразным уточнение характера распределения образованных в процессе фотосинтетической деятельности питательных веществ между двумя основными функциями деревьев ростом и плодоношением.

В результате исследований установлено, что форма кроны и особенности ее ведения оказывают влияние на размеры деревьев (таблица 28).

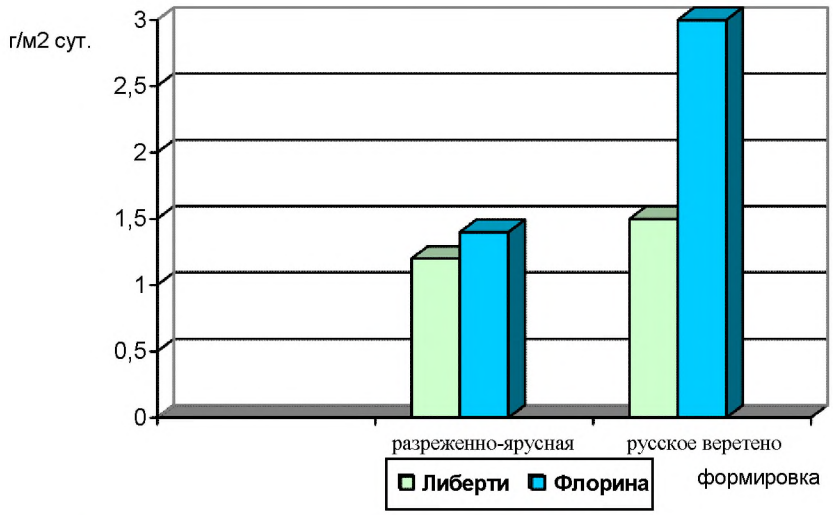


Рисунок 36 – Чистая продуктивность фотосинтеза яблони, г/м² сутки (июнь, 2007 г.)

У сортов Либерти и Флорина большей высотой характеризуются деревья с разреженно-ярусной кроной.

Особенности формирования кроны оказали некоторое влияние и на ее ширину, являющуюся критерием подбора оптимальной схемы посадки растений.

Независимо от используемой формировки этот показатель больше у сорта Флорина. Вместе с тем более широкую крону вдоль и поперек ряда имеют деревья, сформированные по разреженно-ярусной системе.

Важным показателем, характеризующим активность вегетативного роста плодовых деревьев, является диаметр штамба. Определенное влияние на диаметр штамба оказывает и система формирования кроны. Он достигает максимальных значений при использовании разреженно-ярусной системы ее формирования. Очевидно, такие деревья отличаются наибольшей интенсивностью ростовых процессов и требуют большей площади питания.

Таблица 28 – Размеры деревьев яблони с разной системой формирования кроны, см (октябрь, 2007 г.)

Формировка	Окружность штамба	Высота дерева	Ширина кроны	
			С-Ю	В-З
Либерти				
Разреженно-ярусная (контроль)	39,0	345	323	253
Русское веретено	32,0	322	231	237
$НСР_{05}$	1,0	2,8	–	–
Флорина				
Разреженно-ярусная (контроль)	43,0	417	377	290
Русское веретено	40,0	390	314	279
$НСР_{05}$	1,0	3,6	–	–

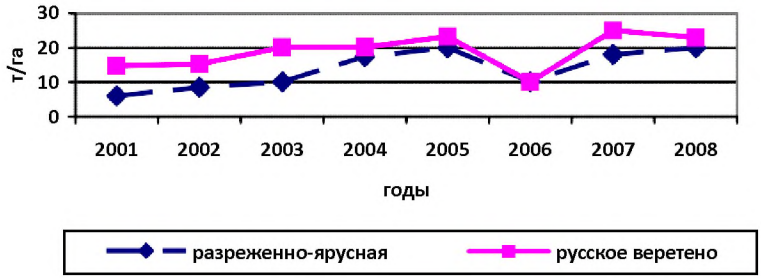
Тип кроны оказывает существенное влияние на среднюю длину годичной ветки и на суммарный прирост одного и того же сорта. Получены данные о том, что у сортов максимальный годичный прирост зафиксирован при формировании кроны по типу разреженно-ярусной.

Годичные ветки достаточной длины обеспечивают дерево продуктивной древесиной – кольчатками, плодушками, а также крупными листьями, обладающими высокой фотосинтетической активностью.

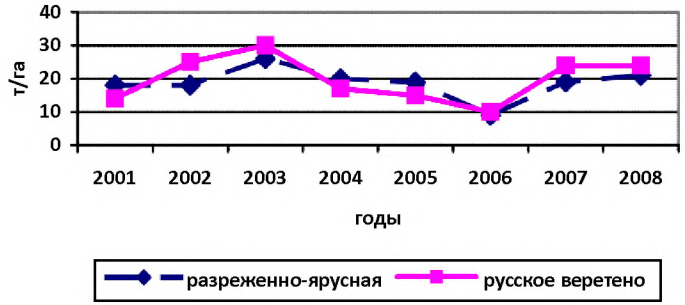
Повышение урожаев плодовых деревьев от применения той или иной системы формирования кроны может быть обусловлено рядом факторов. Важнейший из них – создание условий для лучшей закладки и развития цветковых почек. Данные исследований свидетельствуют о том, что обильное цветение наблюдалось на деревьях яблони сорта Либерти. При сравнении интенсивности цветения деревьев с разной формой кроны можно отметить, что у сортов оно было более обильным на деревьях, сформированных по типу «русское веретено». Низкой интенсивностью цветения характеризовались деревья с разре-

женно-ярусной формой кроны. Таким образом, повышение ростовой активности деревьев яблони сопряжено с ослаблением их генеративной функции и наоборот.

Урожайность сада – один из основных показателей, по которому определяют рентабельность использования сорта и отдельных агроприемов его возделывания. Примечательно, что в выделившихся по освещенности кроны и продуктивности фотосинтеза вариантах опыта (русское веретено) обеспечивается более быстрое (по сравнению с контролем) наращивание урожая плодов яблони (рисунок 37).



а



б

Рисунок 37 – Динамика урожайности яблони на подвое М9 в зависимости от формы кроны (сад учхоза «Кубань» закладки 1997 г., схема посадки 4×2 м., подвой М9, сорта:

а – Флорина; *б* – Либерти

Надо отметить, что низкий урожай плодов в 2006 г. связан с негативным действием на растения низких отрицательных температур, критических для породы «яблоня».

Однако если рассматривать полученные данные с точки зрения рационального равновесия между двумя основными функциями растения: ростом и плодоношением, то предпочтительным оказывается вариант, в котором деревья обоих сортов яблони кронированы по типу «русское веретено». Только в этом случае можно достичь желаемых результатов: сдержанного роста растений и одновременно умеренного, но регулярного плодоношения, обеспечивающего получение продукции высокого товарного качества (выход плодов высшего и первого товарных сортов составляет 67–72 %).

Контрольные вопросы

1. Преимущества и недостатки различных по форме крон?
2. Какие бывают сферические (округлые) кроны, и каковы их различия?
3. Как заложить остов сферической кроны?
4. Как сформировать улучшенно-вазообразную крону?
5. Как сформировать разреженно-ярусную крону?
6. Эволюция веретеновидных крон
7. От каких факторов зависит повышение урожая при использовании различных систем формирования кроны?

5 МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО САДА

Благодаря последним достижениям в области биологии растений и агрономии созданы благоприятные предпосылки для реализации на практике основных постулатов органического сельского хозяйства. Так, показаны (Харитонов, 2011) перспективы создания органических хозяйств интенсивного типа, в которых используются отлаженные технологические операции, усиливающие полезные эффекты функций экосистемы, включая биоразнообразие, почвенное плодородие и гомеостаз.

Основная задача подобных хозяйств – получение в различных природных условиях стабильных, экономически оправданных урожаев плодов, отвечающих требованиям, предъявляемым к органической продукции, а также исключение химического воздействия на агроэкосистему сада и обеспечение полноценного использования ее собственного биопотенциала. Концептуальная модель функционирования органического сада представлена на рисунке 38.

Основу создания модели органического садоводства должен составлять подбор как территорий, отвечающих нормативным требованиям, так и лучших сортов, сочетающих в одном генотипе высокую устойчивость к основным абиотическим и биотическим (иммунитет к грибным заболеваниям) стресс-факторам. Отобранные сорта прививают на районированные (перспективные) полукарликовые или среднерослые подвои, слабо реагирующие на увеличение уровня минерального питания и устойчивые к лимитирующим климатическим и почвенным стрессорам. Саженцы высаживают по определенной схеме и в даль-

нейшем формируют кроны в соответствии с общеприня тыми зональными рекомендациями (Система садоводства Краснодарского края, 1990).

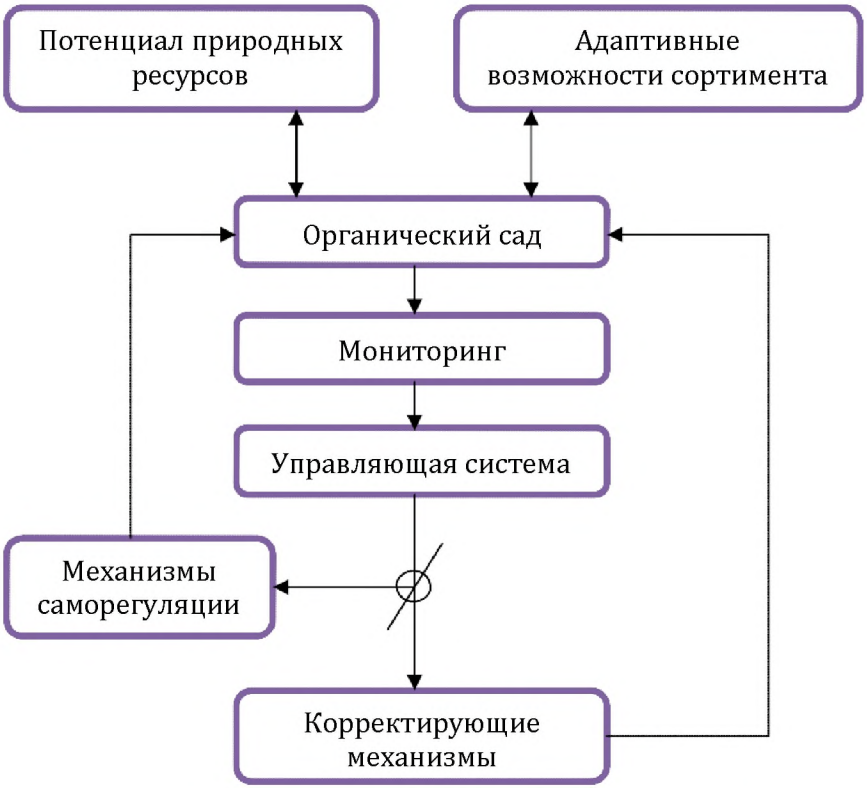


Рисунок 38 – Концептуальная модель функционирования органического сада (Дорошенко и др., 2012)

Необходимым условием дальнейшего успешного существования экосистемы является осуществление мониторинга за состоянием растений и абиотическими факторами, позволяющего своевременно активизировать корректирующие механизмы системы.

Корректирующие механизмы – комплекс отлаженных технологических операций, усиливающих полезные эффекты функций экосистемы. К основным механизмам можно отнести:

– оптимизацию видового разнообразия трав и почвенного плодородия в междурядьях сада. При этом используют черезрядное задернение междурядий, формируя травостой естественно растущих почвопокровных трав оптимального видового состава путем периодического подкашивания по мере отрастания на высоту 15–20 см. Почву в приствольной полосе мульчируют соломой;

– широкое использование микробиологических средств защиты растений, а также сохранение и усиление деятельности естественных врагов вредных видов, например, лепидоцида (Lepidozid) и бацикола (Bacicol)), в том числе их природных популяций, например хищного клопа кампиломмы (Campylomma verbsei);

- подбор оптимальной системы формирования кроны деревьев.

Конечная цель при создании модели органического садоводства – обеспечение максимальной реализации механизмов саморегулирования компонентов экосистемы сада. При этом необходимость в корректирующих механизмах сводится к минимуму. В наших экспериментах этот период отмечался, начиная с шестилетнего возраста насаждений. В эти сроки создается экологический ресурс программы экологического управления популяциями вредных и полезных видов, обусловливающий возможность постепенного (к началу товарного плодоношения сада) снижения количества обработок против болезней и вредителей биологическими средствами не менее, чем в 2 раза (в сравнении с традиционными садами), при одновременном уменьшении повреждаемости съемных плодов до экономически допустимого уровня (4 %). При этом урожайность яблони в различные (даже экстремальные)

по погодным условиям годы колеблется в пределах 18,0–26,0 т/га (рисунок 39).

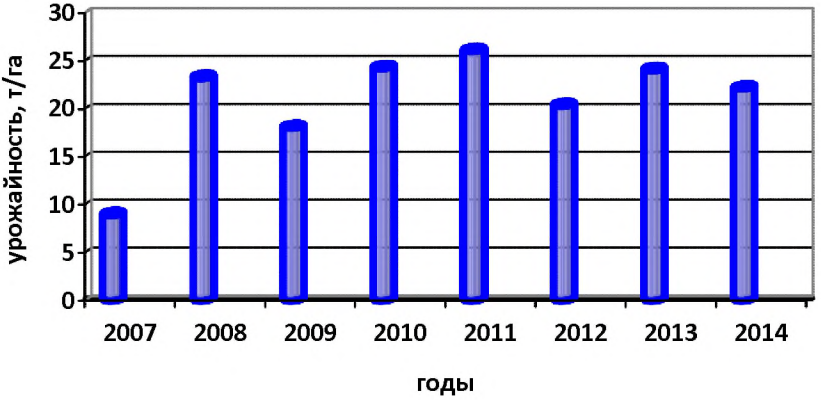


Рисунок 39 – Динамика урожайности яблони в модельном органическом саду, закладки 2002 г, т/га

В обобщающей таблице 29 представлены характеристики, выгодно отличающие органический сад от традиционного.

Следует отметить, что начало плодоношения органического сада яблони наступает на один год позже, а продолжительность его эксплуатации на 5–8 лет дольше, чем традиционного. При этом ресурс плодоношения органического сада достаточно высок и достигает 480 т/га.

Вместе с тем затраты труда и денежных средств в процессе закладки и эксплуатации органических плодовых насаждений несоизмеримо меньше, чем при использовании традиционных садов (меньшее количество посадочного материала; отсутствие опорных приспособлений, орошения, минеральных удобрений и т. д.).

Таблица 29 – Модели садов интенсивного типа (на примере культуры яблони) для южных регионов России (Дорошенко и др., 2011 г.)

Характеристика	Сад интенсивного типа	
	Традиционный	Органический
1	2	3
Устойчивость сорта: к грибным заболеваниям к абиотическим стрессорам	средневос приимчив, средняя	устойчив (иммунный) высокая
Сила роста клоновых подвоев	карликовые	полукарликовые, среднерослые
Количество деревьев на 1 га, шт.	1250–1666	500–1250
Наличие опоры	есть	нет
Содержание почвы в междурядьях	задернение междурядий сеянными травами	черезрядное задернение с направленным формированием видового состава естественно растущих трав
Применение гербицидов	допускаются	не допускаются
Использование минеральных удобрений	повышенные дозы: $N_{120-150}$ $P_{120-150}$ $K_{120-150}$	не допускаются
Орошение	обязательно	необязательно
Доля биопрепаратов в системе защитных мероприятий, %	10–15	100

Продолжение таблицы 29

1	2	3
Начало товарного плодоношения, год	3–4-й	4–5-й
Урожайность в молодом саду, т /га	не менее 10	7–8
Урожайность во взрослом саду, т/га.	30–35 и более	18–24 и более
Урожайность в смежные годы, т /га	36; 17	23; 18
Срок эксплуатации, лет	10–12	15–20
Ресурс плодоношения,т /га	300–400	270–480

Уместно отметить, что в процессе эксплуатации насаждений можно регулировать качество плодов.

В настоящее время плодоводы располагают суммой знаний о влиянии тех или иных агротехнических приемов (технологических элементов) на качество урожая. Многие из них направлены на регулирование сроков созревания урожая, а также ряда качественных показателей плодов, в том числе размеров, лежкости и пригодности для переработки. В таблице 30 перечислены некоторые технологические элементы, оказывающие влияние на качество плодовой продукции.

Таблица 30 – Влияние технологических элементов на качество плодов

Элементы технологии	Изменение показателей качества
Система формирования крон деревьев:	Ускоряется созревание, увеличиваются размеры, улучшаются товарные качества плодов и повышается содержание в них питательных веществ
уплощенные	
веретеновидные	Повышаются товарные качества плодов и содержание в них биологически активных веществ
Система содержания почвы:	Замедляется созревание плодов, увеличиваются размеры плодов, снижается содержание в них биологически активных веществ
черный пар	
Задернение (естественно растущие многолетние травы)	Ускоряется созревание плодов, повышаются их питательные и лечебные свойства, лежкость и технологическое качество
Орошение	Увеличиваются размеры плодов, повышаются их товарные качества, снижаются лежкость плодов, и содержание в них биологически активных веществ
Регулирование нагрузки урожаем	Повышаются товарные качества плодов, ускоряется их созревание

Следует отметить, что плодовая продукция, произведенная в органических садах, отвечает самым высоким гигиеническим и экологическим требованиям. В этом нас убеждают, например, результаты исследований, представленных в таблице 31.

Таблица 31 – Показатели безопасности плодов яблони сорта Либерти в органическом саду, закладка 2002 г. (учхоз «Кубань» КубГАУ, сентябрь 2005 г.)

Показатель	Допустимые* уровни, не более	Органический сад
Токсичные элементы, мг/кг: свинец	0,4	0,28 ± 0,02
мышьяк	0,2	<0,1
кадмий	0,03	<0,01
ртуть	0,02	<<0,01
Пестициды, мг/кг:		
ГХЦГ((ά,β, γ – изомеры)	0,05	<0,001
ДДТ и его метаболиты	0,1	<0,007
Радионуклиды, Бк/кг:		
цезий-137	40	<3,4
стронций-90	30	<5,8
* СанПиН 2.3.2.1078 – 01.		

Таким образом, реализация разработанной модели обеспечивает получение регулярных экономически оправданных урожаев (на уровне 24–26 т/га) экологически безопасных плодов и оптимизацию показателей почвенной среды при одновременном рациональном использовании биопотенциала территории.

6 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ)

В крае принят Закон, целью которого является создание благоприятных условий для развития производства органической продукции на территории края, в том числе в малых формах хозяйствования. Основные направления – сохранение природных ресурсов, улучшение экологичности сельскохозяйственного производства, повышение качества и безопасности продуктов питания.

Для решения этой проблемы необходимо:

– развитие конкурентоспособной, высокоэффективной предпринимательской деятельности в сфере производства органической продукции;

– внедрение добровольной сертификации хозяйственной деятельности по производству органической продукции и сырья;

– стимулирование производства органической продукции в малых формах хозяйствования;

– предоставление мер государственной поддержки на развитие производства органической продукции;

– насыщение потребительского рынка органической продукцией и удовлетворение в ней потребностей населения;

– защиту прав потребителей и охрану здоровья населения;

– содействие сохранению окружающей среды.

К полномочиям Законодательного собрания Краснодарского края в сфере производства органической продукции относятся:

– создание условий для эффективного производства органической продукции на территории Краснодарского края;

– регулирование отношений в области производства и реализации органической продукции в крае;

– осуществление контроля за соблюдением и исполнением принятых законов и иных нормативных правовых актов Краснодарского края, регламентирующих отношения в сфере производства и реализации органической продукции в крае.

Государственная политика по развитию производства органической сельскохозяйственной продукции в Краснодарском крае реализуется уполномоченным органом исполнительной власти Краснодарского края.

Уполномоченный орган в соответствии с настоящим Законом обеспечивает:

– реализацию мероприятий по развитию сети органов по сертификации органической продукции на территории Краснодарского края;

– разработку и реализацию государственных программ Краснодарского края и ведомственных целевых программ по расширению производства органической продукции на территории Краснодарского края;

– стимулирование развития производства органической продукции, в том числе в малых формах хозяйствования;

– содействие продвижению органической продукции, произведенной сельскохозяйственными товаропроизводителями края, на потребительский рынок;

– осуществление контроля за соблюдением и исполнением нормативных правовых актов Краснодарского края, регламентирующих отношения в сфере производства органической продукции;

– реализацию мер государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, в том числе

малых форм хозяйствования, направленных на развитие производства органической продукции;

– осуществление контроля за использованием бюджетных средств и исполнением контрольных показателей государственных программ Краснодарского края и ведомственных целевых программ по развитию производства органической продукции.

Основные принципы производства органической продукции:

1. Правила производства органической продукции распространяются на все стадии и этапы производства сельскохозяйственной продукции – от соответствия требованиям земельного участка до реализации готовой продукции конечному потребителю.

2. Используемые технологии производства органической продукции предупреждают и минимизируют загрязнение окружающей среды.

3. Генно-модифицированные организмы и продукты, изготовленные из них или с их использованием, недопустимы в производстве органической продукции.

4. Сохранение и поддержание плодородия земель осуществляются путем переработки отходов и побочных продуктов растительного и животного происхождения с возвращением питательных веществ в почву.

5. Производство органической продукции осуществляется обособленно от традиционного сельскохозяйственного производства.

6. Развитие животноводства является приоритетным направлением для организации сельскохозяйственного производства органической продукции, как основного поставщика органического вещества.

7. Осуществляется поддержка оптимального хозяйственного использования и охраны водных биоресурсов и водных экосистем.

Основными требованиями к производству органической продукции в растениеводстве являются:

– использование методов обработки почвы и культивации, поддерживающих содержание в почве органических веществ и предупреждающих уплотнение и эрозию почвы путем многолетнего севооборота, использование сидератов и компоста;

– ведение органического сельскохозяйственного производства только на земельных участках, сертифицированных для выращивания органической продукции;

– использование сертифицированных органических семян и посадочного материала;

– использование в качестве удобрений материалов микробиологического, растительного или животного происхождения с учетом соблюдения санитарных требований;

– использование минеральных удобрений только в качестве необходимого дополнения биогенных удобрений в соответствии с регламентами и правилами производства органической продукции;

– применение для борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками биологических средств защиты растений, а также физических методов и механической уборки вредителей и поврежденных растений или их частей;

– преимущественное использование в производстве органической продукции видов и сортов растений, адаптированных к почвенным и климатическим условиям региона.

При переходе от традиционного сельскохозяйственного производства к производству органической продукции должны соблюдаться следующие условия:

– в течение переходного периода применяются правила производства органической продукции;

– при частичном осуществлении органического производства и частичном нахождении в переходном к органическому производству состоянии хранение органически произведенной продукции и продукции, произведенной в переходный период, должны осуществляться раздельно;

– продукцию, произведенную в переходный период, запрещается реализовывать и маркировать как органическую.

Сельскохозяйственный товаропроизводитель вправе иметь производственные единицы, в которых может осуществлять как производство органической продукции, так и традиционное сельскохозяйственное производство - параллельное производство.

Государственная поддержка производителей органической продукции на территории Краснодарского края осуществляется в формах и методами, которые предусмотрены законодательством Российской Федерации для осуществления государственной поддержки развития органического производства.

Государственная поддержка развития органического производства осуществляется только в отношении сельскохозяйственных товаропроизводителей, имеющих сертификат соответствия и включенных в региональный реестр производителей органической продукции по следующим основным направлениям:

– реализация мероприятий государственных программ Краснодарского края и ведомственных целевых программ, предусматривающих развитие производства органической продукции;

– информационное, консультационное и методическое обеспечение сельскохозяйственных товаропроизводителей, осуществляющих органическое производство или планирующих организацию такого производства;

– осуществление государственной поддержки страхования рисков, возникающих при производстве органической продукции.

6.1 Основные понятия органического земледелия

Традиционное сельское хозяйство – отрасль экономики с высоким уровнем интенсификации товарного производства на основе механизации и химизации, направленная на возделывание сельскохозяйственных культур и разведение сельскохозяйственных животных для получения земледельческой и животноводческой продукции в целях обеспечения населения продовольствием (пищей, едой) и получения сырья для ряда отраслей промышленности.

Органическая сельскохозяйственная продукция - сельскохозяйственная продукция, предназначенная для употребления человеком в пищу, использования в качестве корма для животных, посадочного и посевного материала, полученная в результате ведения сертифицированного органического производства в соответствии с требованиями стандартов и правил органического производства;

Органические пищевые продукты – пищевые продукты, произведенные в соответствии с требованиями стандартов и правил органического производства, содержащие в своем составе пищевые ингредиенты органического происхождения (за исключением пищевой соли и воды);

Производитель органической продукции – сельскохозяйственный товаропроизводитель, осуществляющий производство органической продукции;

Производство органической продукции – совокупность видов сельскохозяйственного производства по выращиванию и переработке органической продукции без применения пестицидов (за исключением биологических препаратов), агрохимикатов (за исключением удобрений био-

логического происхождения), антибиотиков, гормональных препаратов, пищевых добавок искусственного происхождения (ароматизаторы, красители, консерванты, стабилизаторы, усилители вкуса, подсластители), генно-модифицированных (генно-инженерных, трансгенных) организмов, а также ионизирующего излучения;

Правила производства органической продукции – свод требований, регламентирующих технологические процессы на всех этапах производства органической продукции, включая контроль состояния почв, сырья, производство, переработку, упаковку, маркировку, хранение, транспортировку и реализацию готовой продукции, в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и базовыми стандартами Международной федерации движений за органическое сельское хозяйство;

Генномодифицированные (генно-инженерные, трансгенные) организмы – организм или несколько организмов, любое неклеточное, одноклеточное или многоклеточное образование, способные к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала, отличные от природных организмов, полученные с применением методов генной инженерии и (или) содержащие генно-инженерный материал, в том числе гены, их фрагменты или комбинации генов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агафонов Н. В.* Теоретическое обоснование оптимальных параметров кроны яблони /Н. В. Агафонов // Изв. ТСХА. – 1974. – Вып. 2. – С. 98–107.

2. Агроэкология /под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса, – М.: Колос, 2000. – 536 с.

3. Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культу Краснодарского края Т1 Яблоня /под. ред. Г. В. Еремина [и др.] – Краснодар: СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2009.

4. *Гудковский В. А.* Научные основы устойчивого садоводства России / В. А. Гудковский // Слаборослое садоводство: материалы междунар. науч.–практ. конф., ч. I. – Мичуринск, 1999. – С. 12–15.

5. *Девятов А. С.* Как правильно формировать и обрезать плодовые деревья / А. С. Девятов. – Минск: Ураджай, 1995. – 208 с.

6. *Драгавцева И. А.* Ресурсный потенциал земель Краснодарского края для возделывания плодовых культур / И. А. Драгавцева, И. Ю. Савин, С. В. Овечкин; СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2005. – 136 с.

7. *Дорошенко Т. Н.* Ранняя диагностика морозоустойчивости плодовых культур / Т. Н. Дорошенко // Состояние и проблемы садоводства России. – Новосибирск, 1997. – С. 50–57.

8. *Дорошенко Т. Н.* Подбор сортов и подвоев для садов юга России / Т. Н. Дорошенко, Н. И. Кондратенко. – Краснодар, 1998. – 214 с.

9. *Дорошенко Т. Н.* Основные принципы создания садов будущего / Т. Н. Дорошенко// Проблемы и пер-

спективы стабилизации и развития садоводства и виноградарства: материалы междунар. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21-го века». – Краснодар, 1999. – С. 111–116.

10. *Дорошенко Т. Н.* Физиолого-экологические аспекты южного плодоводства / Т. Н. Дорошенко. – Краснодар, 2000. – 235 с.

11. *Дорошенко Т. Н.* Плодоводство с основами экологии: учебник / Т. Н. Дорошенко. – Краснодар: КубГАУ, 2002. – 274 с.

12. *Дорошенко Т. Н.* Формирование качества плодов в насаждениях Северного Кавказа: монография / Т. Н. Дорошенко, В. И. Остапенко, Л. Г. Рязанова. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2006. – 112 с.

13. *Дорошенко Т. Н.* Адаптивный потенциал плодовых растений юга России: монография/ Т. Н. Дорошенко, Н. В. Захарчук, Л. Г. Рязанова. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 123 с.

14. *Егоров Е. А.* Прецизионность в технологиях промышленного плодоводства / Е. А. Егоров // Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда: Тематич. сб. материалов Юбил. Конф. к 75-летию СКЗНИИСиВ. – Т. 1. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2006. – 381 с.

15. *Жученко А. А.* Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция) / А. А. Жученко. – Пущино, 1994. – 148 с.

16. *Исачкин А. В.* Сортовой каталог. Плодовые культуры / А. В. Исачкин., Б. Н. Воробьев. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 576 с.

17. *Кашин В. И.* Биологический потенциал как основа устойчивого садоводства России / В. И. Кашин // Проблемы и перспективы стабилизации и развития садоводства и виноградарства: Материалы междунар. науч.-прак. конф. «Садоводство и виноградарство 21-го века». – Краснодар, 1999. – С. 3–16.

18. *Кашин В. И.* Проблема научного обеспечения садоводства России / В. И. Кашин // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч.-практ. работ/ВСТИСП. – М., 2003. – С. 3–37.

19. *Кирюшин В. И.* Экологические основы земледелия / В. И. Кирюшин. – М.: Колос, 1996. – 365 с.

20. *Кичина В. В.* Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приемы, методы) / В. В. Кичина. – М.: Агромпроиздат, 1999. – 126 с.

21. *Кондратенко Н. И.* Экологические аспекты создания промышленных насаждений яблони на Северо-Западном Кавказе / Н. И. Кондратенко. – Краснодар, 2000. – 353 с.

22. *Кудрявец Р. П.* Продуктивность яблони / Р. П. Кудрявец. – М.: Агропромиздат, 1987. – 288 с.

23. *Куликов И. М.* Научная и инновационно-инвестиционная стратегия развития плодово-ягодного подкомплекса АПК – резерв в формировании здорового организма человека в XX1 веке / И.М.Куликов // Законодательное обеспечение развития садоводства в Российской Федерации: сб. статей / ВСТИСП. – М:, 2006. – с. 9–32.

24. *Кушниренко М. Д.* Методы диагностики засухо- и жароустойчивости плодовых культур / М. Д. Кушниренко, Г. П. Курчатов // Физиологические основы адаптации

многолетних культур к неблагоприятным факторам внешней среды. – Кишинев, 1984. – С. 241–245.

25. *Метлицкий О. З.* Тенденции производства и потребления фруктов/ О. З. Метлицкий// Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. – практ. Тр./ ВСТИСП. – М., 2003. – С. 38–48.

26. *Ничипорович А. А.* Задачи работ по изучению фотосинтетической деятельности растений как фактор продуктивности / А. А. Ничипорович // Фотосинтезирующие системы высокой продуктивности. – М., 1966. – 224 с.

27. *Овсянников А. С.* Методика оценки фотосинтетической активности листового аппарата яблони в связи с урожаем / А. С. Овсянников // Физиология растений. – 1985. – Т. 12, вып. 5. – С. 8–11.

28. Определитель сортов яблони в европейской части СССР. Справочник / В. П. Семакин [и др.]– М.: Агропромиздат, 1991. – 319 с.

29. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана /В. Ф. Вальков [и др.] – Ростов н/Д: СКНЦВШ, 1996. – 191 с.

30. *Савельев Н. И.* Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки/ Н. И. Савельев [и др.] – Мичуринска, 2004. – 124 с.

31. *Седов Е. Н.* Роль иммунных сортов в адаптивном плодоводстве / Е. Н. Седов [и др.] // Проблемы и перспективы стабилизации и развития садоводства и виноградарства: Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Садоводство и виноградарство 21-го века». Ч. 1. – Краснодар, 1999. – С. 41–52.

32. *Смольякова В.* Болезни плодовых пород юга России / В. Смольякова. – Краснодар, 2000. – 191 с.

33. *Соловьева М. А.* Атлас повреждений плодовых и ягодных культур морозами / М. А. Соловьева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Урожай, 1988. – 48 с.

34. *Тарчевский И. А.* Основы фотосинтеза: уч. пособие: М.: Высшая школа, 1977. – 253 с.

35. *Харитов С. А.* Природная среда и органическое сельское хозяйство / С. А. Харитонов // Аграрная наука.- 2011. – № 1. – С. 2–5.

36. *Штерншис М. В.* Биологическая защита растений / М. В. Штерншис [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 264 с.

37. *Doroshenko T. N.* Physiological aspect of improving fruits quality in apple plantings / T. N. Doroshenko [et al.]// Russian agricultural sciences. – 2008. – Vol. 34, 1, P. 14–15.

38. *Sansavini, S.* Mechanical pruning of fruit trees / S. Sansovin. // Acta Hortic. 2004. – № 65. – P. 183–187.

39. *Sansavini, S.* European apple Breeding Programs turn to biotechnology / S. Sansovin, E. Belfanti, F. Costa and F. Donati //Cronica Harticulturae. – 2005. V.45 № 2. – P. 16–19.

40. *Lind K.,* Lafer G., Schloffer, Innerhofer G. Meister H. Organic fruit growing / K Lind, G. Lafer, Schloffer, G. Innerhofer, H. Meister // – CAB Publishing. – 2003. – 281 p.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1 ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПЛОДОВОЙ ПРОДУКЦИИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ 6
2 ПОДБОР СОРТИМЕНТА ДЛЯ ОРГАНИЧЕСКИХ САДОВ ЮЖНОГО РЕГИОНА 20
2.1 Принципы подбора сортов для устойчиво функционирующих насаждений яблони 21
2.2 Характеристика некоторых иммунных и устойчивых к парше сортов яблони 30
2.3 Оценка зимостойкости сортов яблони и их устойчивости к весенним заморозкам 41
2.4 Засухо- и жароустойчивость сортов яблони 49
2.5 Подвои яблони для использования в органических садах южного региона 54
3 СИСТЕМА СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В ОРГАНИЧЕСКОМ САДУ 64
3.1 Особенности содержания почвы в междурядьях сада 64
3.2 Особенности содержания почвы в приствольной полосе насаждений яблони 84
4 ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО САДА 92
4.1 Особенности размещения деревьев в органических садах яблони 93
4.2 Системы формирования кроны деревьев и обрезка 97

4.2.1 Общие сведения 97
4.2.2 Формирование естественно – улучшенных крон 100
4.2.3 Формирование искусственных крон 114
4.2.4 Формирование естественно-искусственных крон 126
4.3 Особенности формирования кроны деревьев иммунных к парше сортов яблони 130
5 МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО САДА 137
6 ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ (НА ПРИМЕРЕ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ) 145
6.1 Основные понятия органического земледелия ... 150
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 152

Учебное издание

Дорошенко Татьяна Николаевна
Гегечкори Борис Сергеевич
Рязанова Людмила Георгиевна

ОРГАНИЧЕСКОЕ САДОВОДСТВО

Учебное пособие

Редактор – *Т. В. Герасимова*
Компьютерная верстка – *А. А. Багинская*

Подписано в печать 01.10.2014. Формат 60×84 $^{1}/_{16}$.
Усл. печ. л. – 9,2. Уч.-изд. л. – 7,2.
Тираж 300. Заказ № 621.

Редакционный отдел и типография
Кубанского государственного аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13

ОВОЩЕВОДСТВО

Учебное пособие

Часть 1



Персиановский
2019

Министерство сельского хозяйства Российской федерации
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Донской государственный аграрный университет»

ОВОЩЕВОДСТВО

Учебное пособие

по направлениям подготовки:
35.03.04 Агрономия,
35.03.05 Садоводство,
35.03.07 Технология производства и переработки,
сельскохозяйственной продукции,
35.04.05 Садоводство

Часть 1



Персиановский
2019

УДК 635-05
ББК 42.34
О 32

Рецензенты:
Зеленская Г.М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства и садоводства Донского ГАУ.
Авдеенко С.С., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры земледелия и ТХРП Донского ГАУ.

О 32 Овощеводство : учебное пособие по направлениям подготовки: 35.03.04 Агрономия, 35.03.05 Садоводство, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.04.05 Садоводство. В 3 ч. Ч. 1 / сост.: Е.Н. Габибова, В.К. Мухортова ; Донской ГАУ. – Персиановский : Донской ГАУ, 2019. – 180 с.

В учебном пособии изложены биологические особенности овощных растений, их классификация, центры происхождения. Рассмотрены современные технологии производства рассады и посадочного материала овощных культур.

Учебное пособие предназначено для студентов по направлениям подготовки: 35.03.04 Агрономия, 35.03.05 Садоводство, 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 35.04.05 Садоводство, а также для преподавателей, научных сотрудников, фермеров владельцев малых форм хозяйствования, овощеводов. Оно может быть адресовано всем читателям, связанным с овощеводством и желающим пополнить свои знания или использовать его в качестве справочного пособия.

УДК 635-05
ББК 42.34

Утверждено методической комиссией агрономического факультета, протокол № 7 от 19 апреля 2019 г.

Рекомендовано в печать Методическим советом Донского ГАУ в качестве учебного пособия (протокол № 3 от 24 апреля 2019 года).

© ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2019
© Габибова Е.Н.,
Мухортова В.К., составление, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……	6
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА……	8
1.1 Значение овощей в жизни человека……	8
1.2 Особенности овощеводства……	15
2 ПРОИСХОЖДЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ…	19
2.1 Происхождение овощных растений……..	19
2.2 Классификация……	21
2.3 Особенности роста и развития овощных растений……	23
2.4 Технологические приемы управления ростом и развитием овощных культур……	32
3 ОТНОШЕНИЕ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ К УСЛОВИЯМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ……..	39
3.1 Комплекс внешних условий и реакция овощных растений на их воздействие……	39
3.2 Отношение овощных растений к температуре……..	41
3.3 Отношение овощных растений к свету……...	51
3.4 Отношение овощных растений к атмосферным газам…….	57
3.5 Отношение овощных растений к влажности почвы и воздуха..	60
3.6 Удобрение овощных культур……	66
3.7 Отношение овощных растений к почвам и условиям минерального питания……	74
3.7.1 Почвы, пригодные для выращивания овощных растений…..	74
3.7.2 Выбор участков для размещения овощных севооборотов….	76
3.7.3 Система удобрения при выращивании овощных культур…..	77
4 СЕВООБОРОТЫ С ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ…….	81
4.1 Характеристика овощных культур, как предшественников. Типы овощных севооборотов. Культурообороты……	82
4.2 Повторные и уплотненные посевы и посадки……	91
5 ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ……..	94
5.1 Основная обработка почвы……	95
5.2 Предпосевная (предпосадочная) подготовка почвы……..	98
5.3 Междурядная обработка посевов (посадок)……	100
5.4 Системы обработки почвы под овощные культуры……	102
6 РАЗМНОЖЕНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР……	107

6.1 Качественная характеристика семян овощных культур……	107
6.2 Предпосевная подготовка семян овощных культур……..	114
6.3 Вегетативное размножение овощных растений……	118
7 РАССАДНЫЙ МЕТОД В ОВОЩЕВОДСТВЕ……	121
7.1 Значение и сущность метода……	121
7.2 Сооружения для выращивания рассады различных сроков использования……..	123
7.3 Способы сохранения «забега» в росте и развитии растений, выращенных из рассады……	124
7.4 Традиционные способы выращивания рассады для малых форм хозяйствования……	127
7.5 Подготовка рассады к высадке в открытый грунт……..	140
8 ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР……	144
8.1 Производство рассады в полистироловых (пластиковых) кассетах для открытого грунта……	144
8.2 Технология выращивания рассады методом подтопления…….	156
8.3 Производство рассады для малообъемных гидропонных технологий……	165
9 СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ВЫСАДКИ РАССАДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ……	172
СПИСОК ОСНОВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ……	178

ВВЕДЕНИЕ

Овощи — важнейшая составляющая полноценного питания человека. Их сегодня принято рассматривать как функциональный продукт питания: они обеспечивают не только поддержку жизненных сил человека, но еще являются действенными лечебными средствами, признанными народной и научной медициной.

Овощеводство - отрасль растениеводства, занимающаяся производством овощей - сочных органов (плодов, корневых образований, клубней, луковиц, листьев, стеблей, соцветий) однолетних, мало- и многолетних травянистых растений, употребляемых в пищу в сыром и переработанном виде, а также съедобных грибов.

Овощеводство - высокоспециализированная отрасль, в которой выделяют: овощеводство открытого грунта (производство овощей в поле); овощеводство защищенного грунта (выращивание рассады и овощей в теплицах и других культивационных сооружениях); бахчеводство — выращивание арбуза, дыни и тыквы в поле; овощное семеноводство - производство посевного материала.

Овощные растения это - однолетние, двулетние и многолетние растения сочные органы которых (плоды, стебли, листья, соцветия, почки, корнеплоды, корневища клубнеплоды, луковицы) употребляют в пищу. Сами же сочные органы этих растений именуют овощами, которые еще называют продуктовыми органами. К разряду овощей относят и съедобные грибы.

Известно 1000 видов овощей, из них наиболее часто культивируют 351 вид.

Овощные культуры отличающиеся множеством видов, форм, сортов и большим разнообразием продуктовых органов, употребляемых в пищу в сыром, вареном или консервированном виде, что отличает их от полевых зерновых культур, возделываемых ради семян, употребляемых в основном в переработанном виде.

Годовая потребность в овощной продукции в России оценивается в 17 млн т. Последние 5-6 лет фактический объем производства составляет 12,1-15,5 млн т.

Снижение объемов производства овощей обусловлено различными причинами, основными из которых являются: становлении рыночных отношений, структурные изменения в отрасли, ограниченная площадь защищенного грунта, а также низкая профессиональная подготовка производителей. Фактическое положение дел отрасли требует по-новому решать задачи организации овощеводств в регионах. Этой проблеме и посвящено предлагаемое студентам, овощеводам учебное пособие.

Составители адресуют данное учебное пособие студентам, магистрам, аспирантам, преподавателям агрономического факультета, а также овощеводам малых форм хозяйствования.

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА

1.1 Значение овощей в жизни человека

Питание — физическая потребность человека и один из важнейших факторов, определяющих его здоровье. Пища является исходным материалом для построения и обновления каждой клетки человеческого организма. В нормально функционирующем организме составляющие его элементы непрерывно обновляются, т. е. осуществляется обмен веществ. В среднем каждые 60 сут. у человека меняется 50 % всех тканевых белков, а некоторые ферменты печени обновляются в течение часов и даже минут. Такая регенерация возможна лишь при стабильном потоке пищевых веществ и источников энергии.

Обмен веществ жестко увязан с энергией, в которой организм постоянно нуждается и без которой жизнедеятельность прекращается. Другими словами, здоровье человека определяется его пищевым статусом, степенью обеспеченности организма энергией и основными пищевыми веществами.

К основным пищевым веществам относятся органические и неорганические соединения, которые требуются для нормального роста, поддержания и восстановления тканей, а также для размножения. Они условно делятся на две основные группы — макро- и микронутриенты. К макронутриентам относятся белки, жиры, углеводы и макроэлементы, к последним — витамины и микроэлементы. Овощи как незаменимый пищевой продукт входят в состав обеих групп.

Вполне заслуженно овощи образно называют «родником здоровья», так как их потребление определяет уровень активности обмена веществ в нашем организме, а следовательно, непосредственно влияет на здоровье и работоспособность человека. Они — основной источник обеспечения человека разнообразными витаминами, ферментами, необходимыми минеральными

солями и другими физиологически активными веществами. Поэтому неслучайно разнообразные овощи входят в состав практически всех блюд нашего стола, за исключением десертных. К тому же в некоторых овощных растениях содержатся специфические вещества, от которых зависят вкусовые качества пищи, и различные органические соединения, обладающие фитонцидными свойствами. Неудивительно, что многие овощные растения мы встречаем в перечне лекарственных как в традиционной, так и в народной медицине.

Учитывая, что физиологически активные вещества, особенно витамины и ферменты, не накапливаются в организме и излишки их выводятся вместе с продуктами обмена. Институт питания Академии медицинских наук страны обоснованно рекомендует ежедневное и круглогодовое использование свежих или переработанных овощей. По рекомендации этого научно-исследовательского учреждения в течение года каждый человек должен потреблять не менее 120-145 кг овощей, а с бахчевыми — более 170 кг (таблица 1). При этом имеет значение не только их количество, но и разнообразие, что связано с различиями в химическом составе овощных растений.

Питательная ценность овощей определяется содержанием углеводов, белков и жиров. Однако накопление этих энергетических веществ в овощных растениях ограничено: углеводов — 4-6 %, белков — 0,5-2,2 %, жиров — около 1 % . Лишь бобовые и картофель имеют их значительно больше. Этим и объясняется низкая калорийность основных овощей, потребляемых человеком. Их энергетическая ценность в 3-10 раз меньше, чем хлеба и мяса. Исключение составляют картофель, кукуруза и бобовые.

Помимо основной роли вещества, содержащиеся в овощах, выполняют особые функции в обмене веществ. Например, входящие в состав белка аминокислоты необходимы для роста и восстановления тканей, а также для синтеза многих белков. Жиры нужны для теплоизоляции, а углеводы — для обеспечения нормального превращения основных метаболитов, образующихся при распаде белков и жиров.

Таблица 1 - Годовые нормы потребления овощей (Институт питания РАМН)

Вид овощей	Норма потребления, кг
Капуста белокочанная	25-38
Томат	25-35
Морковь	7-10
Огурец	9-13
Свекла столовая	6-10
Лук и чеснок	9-13
Другие овощи (различные виды капусты, перец, баклажан, кабачок, зеленый горошек, пряные овощи, зеленные культуры и др.)	19-26
Плоды бахчевых культур	18-26

Углеводы составляют основную часть питательных веществ большинства овощных культур. Они представлены главным образом моносахаридами и дисахаридами, а у некоторых растений (картофель, горох, батат) — полисахаридами (крахмалом). Очень важный компонент углеводов — клетчатка и пектиновые вещества (иногда их называют балластными), которые стимулируют передвижение пищи в кишечнике и способствуют выведению из организма продуктов обмена веществ, в том числе и очень вредных для организма.

Важно, что в овощах имеются разнообразные белковые соединения, а отдельные овощные культуры содержат все незаменимые аминокислоты. Особенно ценны в этом отношении бобовые, капуста (цветная, кольраби и брюссельская), шпинат, петрушка (листья).

Витамины — это группа биологически активных органических соединений, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека и содержащихся в овощах и фруктах в очень малых количествах. В отличие от белков, жиров, углеводов и минеральных солей витамины не являются источниками энергии или пластическим материалом. В организме человека витамины служат катализатором биохимических реакций и регуляторами

основных физиологических процессов (обмена веществ, роста, размножения).

Разнообразие витаминов в овощах — одна из наиболее ценных характеристик этих продуктов питания. Наиболее значимы для человека витамины С, B_1, B_2, B_3, B_6, Вс, Е, РР, каротин, Р (таблица 2). Встречаются также витамины D, К, U, различные витаминоподобные вещества, принимающие участие в нормализации обмена веществ.

Таблица 2 — Суточная потребность взрослого человека в различных витаминах (по В. А. Брызгалову, 1982), мг

Витамин	Норма	Витамин	Норма
Аскорбиновая кислота(С)	50-70	Рутин (Р)	25
		Фолацин (Вс)	1-2
Тиамин (B_1)	1,5-2,0	Каротиноиды	3-5
Рибофлавин (B_2)	2,0-2,5	Токоферол (Е), различные формы	5-30
Ниацин (РР)	15-25		
Пантотеновая кислота (B_3)	5-10	Нафтохиноны (К), различные формы	0,2-3,0
Пиридоксин(B_6)	2-3	Инозит	0,5-1,0
Биотин	0,15-0,30	Ретинол (А)	1,0-2,5
Холин	50-100	—	—

Таблица 3 — Содержание витаминов в овощах (по В. А. Брызгалову, 1982), мг на 100 г сырой массы

Культура	С (аскорбиновая кислота)	А (каротин)	B_1 (тиамин)	B_2 (рибофлавин)	В6	Вс	РР (никотиновая кислота)
1	2	3	4	5	6	7	8
Арбуз	4-12	0,8-1,0	0,04	0,03	0,09	—	0,24
Баклажан	4-10	0,1-0,2	0,04	0,0054	0,15	18,5	0,64
Горох (зеленый)	25-38	1,0-1,7	0,25	0,19	0,17	20	2,00
Дыня	18-29	0,5-1,4	0,04	0,04	0,06	6	0,40
Кабачок	10-18	0,5-0,7	0,03	0,03	0,11	14	0,60
Капуста белокочанная	11,0-52,7	0,02-0,04	0,05	0,05	0,12	15	0,40
Капуста цветная	47-93	0,1-0,2	0,1	0,1	0,16	23	0,60

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Картофель	19-29	—	0,10	0,05	0,02	—	0,10
Кукуруза сахарная	10-15	0,2-1,0	0,06	0,01	0,34	—	—
Лук репчатый	27-57	1,8-2,1	0,07	0,02	0,12	9	0,20
Морковь красная	5-10	5-30	0,12	0,07	0,13	9	1,00
Огурец (грунтовой)	8-15	0,1-0,2	0,04	0,04	0,04	4	0,20
Патиссон	15-25	—	0,03	0,04		—	0,25
Пастернак	20-35	1,5-3,5	0,08	0,09	0.11	20	0,94
Перец сладкий (красный)	180-250	2,0-5,0	0,10	0,08	0,50	—	1,00
Петрушка (листья)	58-290	2,6-19,8	0,04	0,05	0,18	110	0,70
Петрушка (корень)	35-60	0,01	0,10	0,08	0,60	24	1,00
Редис	11,4-44,0	Следы	0,08	0,04	0,10	6	0,10
Редька	11,3-39,0	Следы	0,08	0,03	0,06	—	0,25
Салат листовой	10-40	1,2-3,7	0,03	0,08	0,18	48	0,65
Свекла столовая	15-25	—	0,02	0,04	0,07	13	0,20
Сельдерей (листья)	18-180	1,3-10,0	0,02	0,10	0,08	21	—
Сельдерей (корнеплоды)	10-40	0,02-0,20	0,15	0,05	0,115	7	0,30
Томат грунтовой	15-45	0,8-1,2	0,08	0,04	—	11	0,53
Томат тепличный	10-20	0,7-1,1	0,06	0,03		—	0,50
Тыква	4-10	2-35	0,05	0,05	0,1.4	14	0,50
Укроп	31-128	2,4-10,4	0,10	0,08	0,15	27	0,60
Фасоль	20-30	0,4-1,0	0,10	0,20	0,16	36	0,50
Хрен	64,5-122,0		0,08	0,10	0,70	37	0,40
Чеснок	8-15		0,15	0,08	0,60	—	1,00
Шпинат	37-78	1.9 7,7	0,09	0,24	0,10	80	0,60
Щавель	18-54	0,3-4,0	0,19	0,10	0,15	-	0,30

Ферменты. Овощные растения вырабатывают ферменты, значительно ускоряющие биохимические реакции в организме человека — пероксидазу (капуста, хрен, редька и др.) и амилазу (картофель). Но эти вещества при термической обработке разрушаются.

Минеральные вещества. Большое значение для человека имеют минеральные соли щелочных металлов, которые нейтрализуют повышение кислотности при использовании в пищу высококалорийных продуктов питания и способствуют ускорению выведения из организма продуктов обмена. Овощи — значимый источник железа, молибдена, фосфора, меди, марганца, йода, фтора и других элементов, необходимых для обмена веществ. Соединение их со специфическими белками — основа образования в организме ферментов и гормонов.

Пряно-ароматические вещества. Очень ценны для человека пряные или ароматические вещества, обусловленные накоплением в овощах различных эфирных масел, которые определяют вкусовые качества блюд, способствуют улучшению усвоения пищи. Эфирные масла овощных культур, содержащие серу, отличаются остротой вкуса (хрен, редька, чеснок, лук и др.), без которой они Ее имеют резкой горечи, но обладают хорошо выраженными ароматическими свойствами, вызывающими повышение аппетита за счет выделения желудочного сока (петрушка, укроп, фенхель, пастернак, сельдерей, мята, эстрагон, майоран и многие др.). Эфирные масла и другие органические соединения некоторых овощных растений обладают фитонцидным действием (хрен, катран, чеснок, хук, редька и др.), их широко используют в медицине. Но не только фитонцидосодержащие растения значатся среди лекарственных. Практически каждая овощная культура, как широко известная, так и малораспространенная, находит примененное лечебном и эстетическом питании.

Качество продукции. Необходимо также отметить, что в овощах иногда встречаются балластные и даже вредные для человека вещества. В условиях загрязнения среды в них могут накапливаться радионуклиды, соли тяжелых

металлов, особенно в листьях и молодых побегах, а при несбалансированном использовании минеральных удобрений в них могут содержаться в излишнем количестве нитраты и нитриты. Следовательно, только выращивание овощей в условиях, соответствующих потребностям растений и принятым санитарным нормам, обеспечивает получение продукции, действующей на человека оздоравливающе.

Потребляют овощи как сырыми, так и в переработанном виде. В сыром виде используют в основном салатные и другие зеленные культуры, а переработанными (после термической обработки) — кабачок, патиссон, тыкву, фасоль, спаржу, баклажан, корнеплоды пастернака, петрушки, сельдерея, бобы и др.

Овощи в процессе переработки (заводской или кулинарной) теряют много питательных веществ, витаминов, ферментов, но сохраняют минеральный состав, ароматические вещества, вкус, цвет и другие достоинства. Имеющихся в консервах витаминов и ферментов вполне достаточно, чтобы считать переработанные овощи ценнейшими продуктами питания. Поэтому овощи также следует рассматривать как превосходное сырье для консервной промышленности.

Значение овощей в экономике сельского хозяйства достаточно высоко. Занимая 1,5-2,0 % площади пашни, овощи и бахчевые культуры обеспечивают доход от отрасли, который составляет около 7 % валового дохода, получаемого от всей растениеводческой продукции в России.

Таким образом, овощные культуры приобретают все большее значение в улучшении структуры питания как источник энергии, биологически активных и минеральных веществ на фоне высокой экономической эффективности производства.

1.2 Особенности овощеводства

Овощеводство выделилось в самостоятельную отрасль науки и производства в XIX в. До этого его рассматривали как составную часть садоводства и огородничества. Овощеводство изучает биологические особенности овощных растений и разрабатывает технологии выращивания овощей для конкретных почвенно-климатических зон. Овощеводство как отрасль производства занимается выращиванием травянистых овощных растений, руководствуясь разработанными наукой технологическими приемами в целях получения урожая овощей.

Овощные растения (однолетние, двулетние и многолетние) — травянистые растения, сочные органы которых (плоды, стебли, листья, соцветия, почки, корнеплоды, корневища, клубнеплоды, луковицы) человек употребляет в пищу. Сами же сочные органы называют овощами, или продуктовыми органами. К разряду овощей относят также выращиваемые в искусственных условиях съедобные грибы (шампиньон, вешенка и др.).

Овощеводство — очень сложное производство с различными направлениями специализаций. Наряду с полевым активно восстанавливается овощеводство защищенного грунта, а также бахчеводство и картофелеводство, в связи с развитием производства гибридных семян приобретает значение овощное семеноводство.

Овощеводство выделено в самостоятельную отрасль в связи с наличием ряда характерных особенностей. Прежде всего, в овощеводстве гораздо шире, чем в другом растениеводческом производстве, применяются сооружения защищенного грунта. В настоящее время эта отрасль претендует на самостоятельность и некоторую обособленность. Применение рассадного метода при выращивании овощных культур — одна из наиболее характерных особенностей овощеводства, которая редко встречается в других отраслях растениеводства. Важно также отметить, что в овощеводстве в связи с выращиванием сочной продукции имеется специфика в работах по уходу за

растениями, уборке урожая, его хранении и переработке.

Имеет большое значение и многообразие овощных культур, не позволяющее создавать единую типовую технологию выращивания растений, что широко практикуется в полеводстве и садоводстве. В то же время большое разнообразие овощных культур, их значительные различия по срокам созревания и по габитусу растений позволяют интенсивнее, чем в других растениеводческих отраслях, использовать пашню путем получения двух урожаев и более на одном и том же поле (участке) или за счет уплотненных посевов и посадок. Вместе с тем необходимо отметить значительную трудоемкость выращивания овощей, что приводит к увеличению затрат на получение урожая в десятки раз по сравнению с зерновыми культурами. К тому же пока не удается избежать ручного труда, даже в передовых овощеводческих хозяйствах, особенно это относится к выращиванию зеленных культур и другой продукции, идущей на реализацию в свежем виде.

Для овощеводства характерно также использование методов агротехники, не встречающихся в других отраслях растениеводства. Это прежде всего получение урожая овощей за счет накопленных веществ, сосредоточенных в запасающих органах растений — корнеплодах, корневищах, луковицах, выращиваемых для зимнего хранения. Такой способ получения листовых овощей называют выгонкой. В наших условиях повсеместно таким образом выращивают зеленые листья петрушки, сельдерея, щавеля, свеклы, зеленое перо лука, этиолированные ростки молодых побегов спаржи, листовые черешки ревеня. Это позволяет зимой и ранней весной даже в примитивных условиях иметь необходимое количество овощной зелени, содержащей разнообразные физиологически активные вещества. В высокоорганизованных хозяйствах этот метод агротехники применяют для выращивания этиолированных кочанчиков из корнеплодов цикория.

Существует способ доращивания растений капусты цветной, брокколи и брюссельской, продуктовые органы которых не достигли товарных размеров. Их рост идет за счет отложенных в вегетативных органах растений веществ.

Через 1-2 месяца после закладки получают полноценные по размеру и химическому составу овощи.

В овощеводстве иногда используют прием получения овощей путем искусственного дозаривания еще не созревших плодов, в процессе которого идет приобретение соответствующих вкусовых и пищевых качеств. Чаще всего этот способ применяют при выращивании позднего томата и дыни. Уже разработаны искусственные методы ускоренного дозаривания плодов в регулируемой атмосфере.

Известен метод пристановки растений, не переходящих в состояние покоя, для длительного их сохранения и искусственного удлинения сроков их потребления в свежем виде. Осенью вегетирующие растения лука-порея, лука-батуна, салата ромена, сельдерея, петрушки выкапывают с частью корней и прикапывают в парники и теплицы по несколько десятков штук на каждый квадратный метр (мостовым способом). При наличии освещенности, достаточной влажности, хорошей вентиляции и температуры, близкой к 0 °С, приставленные растения могут сохраняться несколько месяцев.

Отмеченные выше характерные особенности овощеводства вовсе не приводят к изоляции этой отрасли. Овощеводство тесно связано с животноводством, потребляющим отходы выращиваемых растений и являющимся поставщиком органических удобрений. Часто овощные и кормовые культуры выращивают в одном севообороте. Нередко отдельные культуры (овощной горох, томат, бахчевые растения и др.) культивируют в полевых севооборотах, что свидетельствует о тесной связи всех отраслей растениеводства и сельскохозяйственного производства, но каждая из них имеет свои характерные особенности.

Контрольные вопросы

1. Каково значение овощей в питании человека?
2. Каковы основные направления развития овощеводства в стране и Южном федеральном округе?
3. В чем заключаются задачи научного овощеводства?
4. Какие проблемы решает овощеводство как отрасль науки и сельскохозяйственного производства?
5. Что способствовало комплексному использованию результатов исследований ученых разных поколений страны в выработке научной основы отрасли? Назовите видных ученых-овощеводов.
6. Какие решения вы бы предложили для круглогодичного обеспечения населения овощами?
7. Какие изменения в производстве овощей повлекли за собой структурные преобразования в отрасли?
8. Какова физиологически обоснованная институтом питания АМН суточная норма потребления овощей?
9. Дайте характеристику биологически активным веществам, содержащимся в овощах.
10. В чем заключаются особенности овощеводства?
11. В чем суть пристановки вегетирующих растений? На каких культурах она применяется?
12. Какие научные учреждения на юге России занимаются проблемами овощеводства?
13. Назовите приоритетные направления развития овощеводства в Федеральных округах юга России.
14. Какие вы видите пути расширения ассортимента возделываемых овощных культур на юге России?

2 ПРОИСХОЖДЕНИЕ, КЛАССИФИКАЦИЯ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

2.1 Происхождение овощных растений

Биологические особенности растений, их наследственность определяются природно-климатическими условиями формирования рода или вида. Поэтому важно знать, откуда произошли дикорастущие предки культурных растений, какие факторы внешней среды воздействовали на них в процессе филогенеза. Информация об этом дана в трудах выдающегося биолога Н. И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений. Им выделены, а его учениками в дальнейшем уточнены, центры и очаги происхождения и введения в культуру большинства овощных растений.

Н.И. Вавиловым дано понятие о первичных и вторичных очагах происхождения, которые не всегда совпадают. Первичные центры — районы, где растения были введены в культуру или встречаются эндемичные формы. Вторичные — районы появления новых, до того не известных форм возделываемых растений в зонах наибольшего распространения. Конкретное и точное установление географических центров происхождения растений открывает широкие возможности их практического использования в селекции как ценных доноров новых признаков.

В центрах происхождения конкретной группы растений сосредоточено и разнообразие ее паразитов — болезней и вредителей, поражающих эти виды. Эволюция тех и других идет параллельно, что способствует созданию иммунных форм, используемых в селекции на устойчивость. В пределах континентов Н.И. Вавилов выделил семь основных центров происхождения главнейших овощных культур.

1. Южно-азиатский тропический центр, в котором выделены два очага: индийский, где введены в культуру мелкоплодный черношипный огурец,

баклажан, индийский салат, лагенария (горлянка), люффа и индокитайский (Индокитай и тропический Южный Китай) — крупноплодный огурец.

2. Восточно-азиатский центр (субтропики Центрального и Восточного Китая, Тайвань, Корея, Япония) — пекинская и китайская капуста, виды восточной редьки, лук-батун, лук душистый, салатная горчица, репа, скороспелый мелкоплодный огурец, огуречная дыня (для последних четырех — вторичные очаги происхождения

3. Юго-западно-азиатский центр. Выделены два очага: средне-азиатский (Афганистан, Пакистан, Узбекистан, Таджикистан) переднеазиатский (Закавказье, Турция, Иран, Ирак, Сирия, горна часть Туркмении). Среднеазиатский очаг — лук репчатый, чеснок шпинат, редис, желтомясая и беломясая морковь, лук пскемский, лук Вавилова, репа, горох, дыня (вторичный очаг происхождения Переднеазиатский очаг — дыня, анатолийский огурец, морковь : антоциановой окраской, петрушка, лук-порей, салат, горох, бобы ревень, а также вторичный очаг происхождения — кресс-салат, свекла, лук репчатый.

4. Средиземноморский центр (территория, прилегающая р Средиземному морю в Европе и Африке) — свекла, большинство: видов капусты, морковь оранжевая, петрушка, репа (европейская брюква, спаржа, сельдерей, пастернак, укроп, салат, щавель, ревень, салатный цикорий, артишок, иссоп, мята, тимьян (чабрец), скорцонера и вторичный очаг происхождения — лук репчатый (крупнолуковичные и короткодневные формы), чеснок.

5. Абиссинский центр (Эфиопия) — лук-шалот, бамия, абиссинская горчица. Из прилегающих к этому центру территорий произошли арбуз, антильский огурец.

6. Центрально-американский центр — мускатная тыква, твердокорая тыква, кукуруза, фасоль (лимская, обыкновенная, многоцветковая), перец, тыква фиголистная, чайот, батат, физалис, смородиновидный томат.

7. Андийский центр с двумя очагами: андийский (Перу, Эквадор,

Боливия) — томат, тыква крупноплодная и вторичный — для фасоли; Чилоанский очаг (Южное Чили, остров Чилоэ) — картофель.

2.2Классификация

К овощным растениям относят не менее 1200 видов (включая дикорастущие), которые можно использовать в качестве овощей. Они представляют 78 семейств, из которых 59 (870 видов) — двудольные и 19 (330 видов) — однодольные. Такое многообразие овощных культур требует классификации, необходимой для изучения существующих между различными группами отличий и организации товарного овощеводства.

В России выращивают около 70 видов (в ЮФО — 30-35) овощных культур, принадлежащих к следующим семействам по принятой в мире ботанической классификации: **капустные** — все виды капусты, редька, редис, репа, брюква, кресс-салат, листовая горчица, хрен, катран; **пасленовые** — томат, перец, баклажан, картофель, физалис; **сельдерейные** — сельдерей, морковь, петрушка, пастернак, укроп, фенхель, любисток; **астровые** — салат-латук, салатный цикорий (эндивий, эскариол, витлуф), эстрагон, артишок, топинамбур, скорцонера, овсяный корень, кардон; **маревые** — лебеда садовая, свекла столовая, шпинат, мангольд; **бобовые** — бобы овощные, горох овощной, фасоль овощная; **гречишные** — щавель, ревень; **бурачниковые** — огуречная трава; **вьюнковые** — батат; **тыквенные** — огурец, дыня, арбуз, тыква, кабачок, патиссон, чайот; **яснотковые** — майоран, иссоп, базилик, мята, чабер, тимьян (чабрец), мелисса, душица, змееголовник; **луковые** — чеснок, все виды лука; **спаржевые** — спаржа; **мятликовые** — кукуруза сахарная.

Ботаническая классификация позволяет агроному найти место каждого культурного растения в большом разнообразии растительного мира, но она не привязана к его характеристике с точки зрения возделывания и использования. Поэтому в дополнение к ботанической классификации разработали хозяйственные, в основу которых положены другие критерии, например, по

используемым в пищу частям (листостебельные, плодовые, цветочные, корнеклубнеплодные); по коммерческой значимости (высокая и ограниченная коммерческая ценность; выращиваемые для местного рынка и для домашнего потребления). Со времени активного развития овощеводства предлагались различные варианты подобных классификаций, но наиболее авторитетной оказалась одна из них, составленная В. И. Эделыптейном. В ее основу положено сходство культур по продуктовым органам, что объединяет их по способам выращивания, биологическим особенностям, приемам агротехники возделывания. В эту классификацию внесли небольшую корректировку ученики В. И. Эделыптейна. С учетом отмеченного выше приводится классификация, изложенная в учебниках, издаваемых в последние 30 лет.

1. Капустные растения — капуста белокочанная, савойская, брюссельская, кольраби, листовая, пекинская, цветная, брокколи.

2. Корнеплодные растения — морковь, петрушка, сельдерей, пастернак, редька, редис, репа, брюква, свекла, скорцонера, овсяный корень, салатный цикорий витлуф.

3. Клубнеплодные растения — картофель, батат, топинамбур стахис.

4. Луковичные (образующие луковицу) растения — чеснок, лук репчатый, лук-шалот, лук-порей.

5. Плодовые овощные растения — томат, перец, баклажан физалис, огурец, арбуз, дыня, тыква, кабачок, патиссон, чайот бобы, горох, фасоль, вигна, бамия, кукуруза.

6. Листовые (зеленные) растения — однолетние: салат, шпинат, укроп, базилик, кориандр; двулетние: листовая петрушка, листовой и черешковый сельдерей, цикорные салаты (эндивий и эскариол), которые выращивают в однолетней культуре.

7. Многолетние овощные растения — щавель, ревень, спаржа, хрен, катран, пряные овощные культуры, виды многолетнего лука (шнитт, многоярусный, слизун, душистый, батун).

8. Грибы — шампиньон, вешенка, кольцевик.

Известны также несколько классификаций овощных культур, основанных на отношении овощных растений к экологические факторам и условиям выращивания. Они будут рассмотрены ниже в соответствующих главах.

2.3 Особенности роста и развития овощных растений

Жизненный цикл (онтогенез) растений. Вегетация растений - их жизнь от прорастания семян до полного отмирания корней е надземной массы. По продолжительности жизни овощные растение делят на одно-, дву- и многолетние. Из них однолетники и двулетники плодоносят один раз в жизни (монокарпические растения), а многолетние образуют плоды, начиная со второго года жизни, многократно (поликарпические растения). Но продолжительность жизни растений в зависимости от условий может существенно изменяться. Например, растения тропического происхождения в нашей стране выращивают как однолетники, а на своей родине они могут вегетировать несколько лет (томат, перец). Кроме того, изменение условий может ускорить развитие растений, и двулетнике иногда зацветают и дают плоды в первый год жизни, и напротив, можно задержать их переход к образованию цветоносов на год и более (лук, капуста). Поэтому деление на группы по продолжительности жизни у овощных растений в чем-то условно. С учетом этих характеристик рассматриваются особенности роста и развития растений (их онтогенез).

Независимо от того, к какой группе по продолжительности жизни относится растение, с возрастом у него изменяются процессы обмена веществ, что влечет за собой морфологические преобразования по единой закономерности, характерной для высших растений. Обычно в росте и развитии растения выделяют четыре этапа, которые характеризуются четко проявляющимися фенологическими изменениями.

Первый этап в онтогенезе растения — эмбриональный, длящийся от образования зиготы до созревания семян, он проходит на материнском

растении. Если вместо семян образуются вегетативные органы размножения, то это период от их заложения до созревания. Второй — ювенильный (молодость) — от прорастания семени или вегетативной почки до завершения готовности к образованию репродуктивных органов. Третий этап — зрелость (репродуктивный), в течение которого формируются зачатки органов размножения, происходит цветение, оплодотворение и образование семян или органов вегетативного размножения. И четвертый, завершающий, этап — старость, когда прекращается плодоношение и наступает отмирание растений.

Отмеченные этапы не фиксируют качественных и возрастных изменений в обменных процессах, на основе которых происходит переход к образованию репродуктивных органов и морфологических структур. В связи с этим очень удобно использовать деление онтогенеза овощных растений на периоды и фазы роста и развития по профессору В. М. Маркову. Он предлагает отмечать возрастное состояние растений термином «фаза развития», обозначающим его определенное морфологическое проявление. Внутри периодов развития растений отмечают следующие фенологические фазы:

1. **Семенной период** длится от образования зиготы до появления всходов. Основной этап этого периода проходит на материнском растении. Он делится на три фазы:

Эмбриональная фаза — от зиготы до завершения формирования семян. В течение этой фазы в семени происходит дифференциация органов будущего растения, и к ее концу семена отделяются от материнского растения (физиологически).

Фаза покоя семян. Ее продолжительность зависит от внешних условий. Чем они благоприятнее, тем раньше семена трогаются в рост. Глубина физиологического покоя у разных культур неодинакова.

Фаза прорастания — от набухания семян, попавших в благоприятные условия, до появления всходов (выхода на поверхность почвы семядольных листьев). В результате набухания активизируются биохимические процессы, запасные вещества мобилизуются на рост корешка и первичного стебелька.

2. **Период вегетативного роста** начинается от появлении всходов и заканчивается образованием цветоносных стеблей и бутонов. Он делится на три фазы, но в зависимости от культуры эта цифра может быть другой.

Фаза нарастания ассимиляционной и корневой (всасывающей) поверхности. У овощных растений групп плодовых и листовых, не имеющих запасающих вегетативных органов, эта фаза единственная для всего периода. На протяжении этой фазы идет активное нарастание листьев, стеблей, корней за счет пластических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. Фаза накопления запасных веществ длится от начала образования запасающих органов до завершения их формирования. Хорошо проявляется у двулетников, многолетников, а также у однолетних, образующих корнеплод (редис), кочаны (салат кочанный), головки (цветная капуста и брокколи).

Фаза покоя вегетативных органов проявляется только у двулетних и многолетних культур. Начинается после завершения роста запасающего органа и продолжается в зависимости от глубины его покоя и условий хранения. С началом перехода к покою замедляется обмен веществ, у двулетников отмирают листья, прекращается деятельность корней и они переходят в стадию физиологического покоя. У многолетников в стадии покоя находится часть корней и листьев. Но если условия окажутся благоприятными то запасающие органы быстро пробуждаются к росту, что следу учитывать при их хранении.

Репродуктивный период также включает три фазы.

Фаза бутонизации обозначается появлением на цветоносно стебле бутона, в соцветии или одиночного.

Фаза цветения — появление единичных (10-15 %) или массово раскрывшихся (70-75 %) цветков. В этот период может отмечаться некоторое замедление роста вегетативной массы. Цветение завершается оплодотворением и началом роста завязи.

Фаза плодоношения проходит одновременно с эмбриональной фазой семенного периода. Накопление вегетативной массы минимальное, а рост плодов и семян заметно активизируется. Вслед за созреванием плодов и семян

начинается отмирание растений у однолетних и двулетних культур. У многолетников остаются в живом состоянии запасающие органы (чаще всего корневище) и часть корней. Ремонтантно (продолжительно и непрерывно) цветущие растения (томат, огурец, перец, баклажан, физалис, тыквы, арбузы, дыни) после появления первых цветков продолжают вегетировать и отмирают только после наступления неблагоприятных условий среды. В связи с этим фаза плодоношения у них продолжительна.

Многолетние овощные растения проходят семенной период один раз в жизни как однолетние и двулетние, а период вегетативного роста и репродуктивный повторяются в цикле их жизни многократно.

Продолжительность отдельных этапов и фаз роста и развития, а также их общая протяженность во времени по культурам неодинакова. Большие различия наблюдаются и по наиболее важным периодам жизненного цикла растений. На практике чаще всего при выборе сортов интересуются продолжительностью вегетационного периода (время в днях от всходов до уборки урожая), а у многосборовых культур (это относится к группе плодовых овощных растений) также и продолжительностью плодоношения (от первого до последнего сбора урожая).

Вегетационный период непостоянен для любой культуры. Он может изменяться в зависимости от сорта и условий выращивания растений. Поэтому в характеристике сорта обязательно указывается, к какой группе по скороспелости он относится. Обычно выделяют раннеспелые, среднеспелые, позднеспелые и озимые сорта, различающиеся по продолжительности вегетационного периода на недели, а иногда и на два-три месяца. Недостаток тепла и минеральной пищи может значительно удлинить вегетационный период, это же наблюдается при передвижении на север сортов южного происхождения. Поэтому оценка скороспелости сорта у овощной культуры всегда увязывается с конкретным регионом и даже технологией выращивания растений.

Вегетационный период принято делить на три этапа:

1) от появления всходов до начала формирования продуктового органа

2) формирование продуктового органа; 3) созревание урожая.

Каждая культура образует надземную массу в соответствии ее наследственными особенностями и внешними условиями. У плодовой группы овощных растений формируется стебель различной длины и степени разветвления. У томата, перца, баклажана, бобов, некоторых сортов фасоли он относительно короткий и хорошо разветвленный (подобие куста), у тыквенных, некоторые сортов фасоли, гороха — сильно удлиненный, лианообразный со множеством боковых ответвлений, лишь отдельные сорта огурца кабачка, патиссона образуют короткостебельные, кустовые растения. Культуры группы однолетних листовых и двулетников в первый год жизни формируют розеточный тип растений, в большинстве некрупных по габитусу. Лишь белокочанная и другие виды капусты образуют крупную розетку и достаточно большого размера продуктовый орган. Капуста цветная и брокколи в отличие от других видов капусты формируют стебель, но без боковых вегетативных разветвлений. Растения многолетников в первый год жизни также небольшие, розеточного типа и лишь в последующие годы образуют мощную вегетативную массу.

Описанные особенности формирования растений важно учитывать, потому что от них зависит конкуренция овощных культур с сорной растительностью, а следовательно, и выбор технологии выращивания каждой культуры. Листовая фотосинтезирующая поверхность достигает наибольшей площади к периоду технической спелости продуктового органа, ее величина зависит от культуры, сорта и условий выращивания растений.

Овощные растения значительно различаются по мощности корневой системы и глубине проникновения корней в почву. Но независимо от культур поглощающая поверхность корня больше общей поверхности листьев. Степень этого различия зависит от вида, сорта и условий жизни. Наиболее существенно опережающее нарастание корней по сравнению с листовой поверхностью у многолетних культур, а среди сортов этой особенностью выделяются

позднеспелые.

Объем и распространение корневой системы определяются наследственными особенностями и условиями выращивания. У большинства овощных культур корневая система мочковатая в связи с ранним отмиранием главного корня и усиленным разрастанием боковых разветвлений. Этому также способствует выращивание культур рассадным методом. У многих овощных растений образуются в большом количестве придаточные корни, имеющие большое значение в поглощении воды и минеральной пищи (пасленовые, тыквенные). Вегетативно размножаемые растения (картофель, батат, лук репчатый, лук многоярусный, чеснок, топинамбур) образуют только придаточные корни.

Основная масса корней овощных растений сосредоточена в пахотном горизонте почвы. Углубление их неодинаково у разных культур. По данным Г. И. Тараканова, у капусты кольраби, цветной, пекинской, белокочанной, лука-батуна, лука-порея, лука репчатого, редиса, салата, чеснока, огурца, сельдерея, петрушки, шпината корни проникают на глубину 40-70 см; у баклажана, брюквы, гороха, горчицы, кабачка, моркови, перца, репы, свеклы, укропа, цикория — на 70-120 см; у арбуза, артишока, дыни, картофеля, пастернака, ревеня, спаржи, томата, тыквы, хрена — более чем на 120 см. Но в зависимости от механического состава почвы и вида растений названные выше цифры могут значительно меняться (рисунок 1).

Всасывающая поверхность корней достигает максимума к периоду плодоношения у растений группы плодовых овощных культур и к началу технической спелости вегетативного продуктового органа у растений других групп. Но у отдельных культур могут проявиться свои особенности. В дальнейшем наблюдается частичное отмирание корней, но при улучшении условий для роста и развития растений этот процесс замедляется и может наступить волна нового корнеобразования и активизации ростовых процессов. Это часто проявляется в дождливую осень у позднеспелых сортов и многолетних овощных культур, что следует учитывать при выращивании для

продолжительного зимнего хранения лука репчатого, корнеплодов, капусты кочанной, продуктовые органы которых к концу вегетации должны находиться в состоянии покоя.

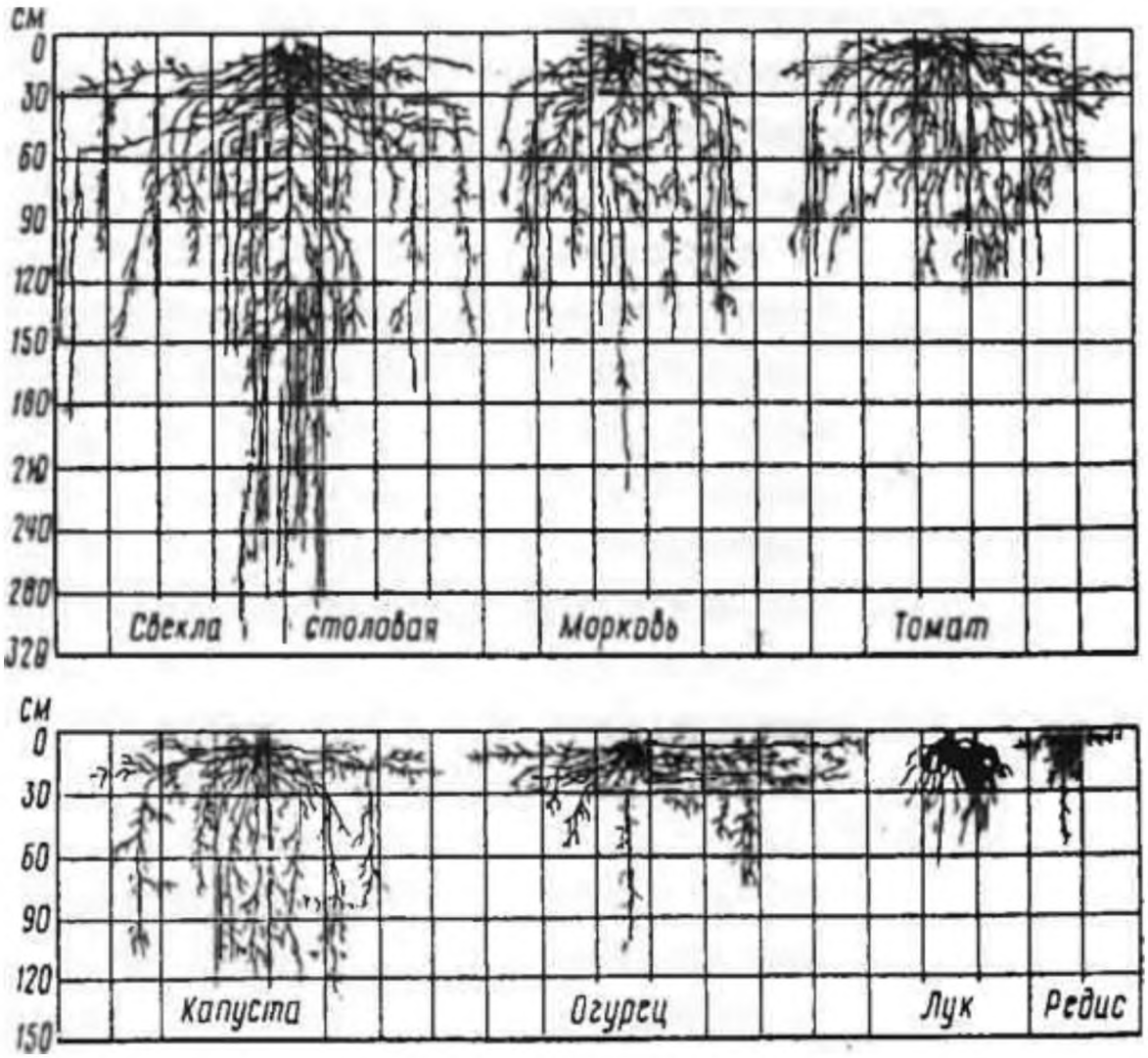


Рисунок 1 — Корневая система овощных растений (по Е. Г. Петрову)

Особенности развития растений, определяющие их последовательный переход по периодам и фазам к дифференциации конуса нарастания, обусловлены генетически. Но существенную роль играют и внешние условия. Из факторов среды наибольшее значение в этих процессах имеют температура и продолжительность светового дня.

Холодостойкие растения (капуста, корнеплоды, салатные и другие)

переходят к репродуктивному периоду жизни только после пребывания в условиях низких температур (+1...+5 °С). Продолжительность такого периода по культурам различна — от 100-120 сут. (поздние сорта капусты, морковь, сельдерей) до 12-14 сут. (редис, салат, шпинат, кресс-салат). Следовательно, у таких растений рост и развитие осуществляются при различных температурах — наиболее активный рост при +18...+20 °С, а развитие — при +1...+5 °С. Растения же тропического происхождения (теплолюбивые) для перехода к цветению не нуждаются в пониженных температурах. У них рост и процессы развития проходят при одних и тех же температурах (томат, огурец, перец, фасоль и др.). Отмеченные выше различия между холодостойкими и теплолюбивыми овощными растениями — результат неодинаковых условий, в которых проходил их филогенез.

Продолжительность светового дня и температурные условия могут ускорить или замедлить развитие растений. И в этом случае проявляется зависимость между степенью эффективности фактора и происхождением растений. Овощные растения, сформировавшиеся в условиях тропиков, ускоренно развиваются на коротком дне. Овощные растения — выходцы из субтропического или умеренного пояса (это обычно холодостойкие культуры) лучше развиваются на длинном дне. Экспериментально доказано, что такое же воздействие на них оказывает круглосуточное освещение при достаточной для физиологических процессов энергии.

Ускорение дифференциации конуса нарастания и переход к образованию генеративных органов у овощных растений возникает также в экстремальных условиях. Это возможно при недостатке влаги или при чрезмерном загущении растений. Такое явление часто наблюдается при выращивании редиса, однолетних листовых культур (кресс-салат, кориандр и др.), его нельзя считать положительным при формировании урожая.

Последовательность развития растений в процессе их роста подтверждается биологической неоднородностью разных частей растения. Опыт, проведенный в РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, показал, что почки

верхней части кочерыги капусты более развиты, чем почки у ее основания. Это явление учитывается при выборе цветоносов на маточных растениях в семеноводстве многих овощных культур.

Следует отметить еще одну особенность, характерную для роста и развития овощных растений. Их активная жизнедеятельность при формировании вегетативной массы и накоплении урожая чередуется с относительным покоем всего растения или его части. Это результат приспособленности переносить неблагоприятные условия зимы, закрепленной наследственно. У однолетних культур в относительном покое пребывают только семена. У двулетников и многолетников кроме семян в таком состоянии находятся органы, приспособленные переносить суровые зимние условия; у многолетних растений такие органы переходят в состояние относительного покоя многократно. Считается, что сначала и семена, и почки зимующих органов переходят в состояние глубокого покоя, который у большинства овощных культур непродолжителен, после чего наступает вынужденный покой в связи с отсутствием условий, необходимых для прорастания и роста. Длительный покой имеет место только у семян артишока и катрана, для пробуждения которых прибегают иногда к искусственному нарушению оболочек. О том, что покой семян многих растений неглубокий или он почти отсутствует, свидетельствует наблюдаемое прорастание семян внутри плодов у перца, томата и некоторых видов семейства тыквенных.

Активность ростовых процессов и изменений обмена веществ, связанных с развитием растений, зависит от культуры, возраста растений и внешних условий, определяющих состояние отдельных органов и организма в целом. У растений группы плодовых овощных культур, выращиваемых в однолетней культуре, и рост, и развитие одинаково активны на протяжении периода вегетации. У двулетников в первый год жизни наблюдается активный рост и очень замедлено развитие. Но в процессе хранения их продуктовых органов в условиях пониженных положительных температур активно идет дифференциация конуса нарастания (как результат развития) при минимальном

росте. Ускоренно развиваются высаженные в почву маточники двулетников при достаточно активном нарастании цветоносных побегов и органов размножения. Многолетники в первый год жизни также активно накапливают вегетативную массу и почти не развиваются. Эти процессы начинают активно проявляться у них при перезимовке приспособленных к этому органов и с началом вегетации весной. Семена, находящиеся в состоянии покоя (у любых овощных культур), лишены процессов роста и развития. Следовательно, неодинаковое соотношение активности роста и развития у овощных растений — закономерный процесс, и если учесть, что это явление связано не только с возрастом растений, а зависит и от условий внешней среды, то следует находить необходимые методы воздействия в целях управления их ростом и развитием в естественных условиях.

2.4 Технологические приемы управления ростом и развитием овощных культур

Различные воздействия на культурные растения, которые постоянно осуществляет человек, направлены на увеличение их продуктивности или улучшение качества урожая. Они могут быть эффективны, если выполняются в соответствии с биологическими особенностями растений и их требовательностью к условиям среды. Чаще всего в этих целях прибегают к использованию рационального формирования растений и различных приемов хирургического вмешательства, необходимых для улучшения притока пластических веществ к продуктовым органам или для ускорения их созревания. В целях улучшения роста и увеличения числа плодов используют вертикальную, или, как ее именовали ранее, коловую культуру. В защищенном грунте это обычный способ выращивания растений, а в открытом грунте, в связи с ориентацией на механизацию всех видов работ, он встречается в основном на приусадебных участках. Известно, что в 20-30-х гг. XX столетия (и ранее) применяли опоры для огурца и томата в виде шатра, что позволяло

увеличить урожай по сравнению с культурой в расстил (без опоры) в 2-3 раза.

Широкое распространение имеет прием, с помощью которого ограничивают рост — прищипка верхушки стебля. У томата это способствует ограничению количества кистей и позволяет ускорить созревание сформировавшихся плодов. У огурца этот прием обеспечивает раннее образование боковых побегов, насыщенных женскими цветками, и также позволяет сократить вегетационный период, но это применимо при выращивании сортов огурца с обычным типом цветения. При использовании гибридов с преимущественно женским типом цветения прищипка задержит появление женских цветков и искусственно будет продлен вегетационный период. Но прищипка — не единственный способ хирургического вмешательства человека в рост и развитие растений. У томата, например, вместе с прищипкой обязательно проводят пасынкование (удаление боковых побегов, появляющихся при ограничении роста главного стебля), чтобы улучшить рост плодов и стеблей, оставляемых при формировании растений.

Удаление боковых побегов производят также у огурца, перца, баклажана при формировании растений в защищенном грунте. Это связано с регулированием нагрузки растений урожаем и созданием оптимальных условий не только для активного фотосинтеза каждого листа, но и для продления жизни каждого растения. У томата иногда в целях улучшения качества плодов удаляют часть завязей в кисти.

Выращивание некоторых сортов чеснока также связано с искусственным удалением появляющейся стрелки, формирующей воздушные луковички. Их своевременная обломка позволяет увеличить урожай луковиц на 15-20 % .

«Хирургическое вмешательство» используется не только для регулирования роста и его интенсивности, образования и созревания плодов, но также в целях улучшения микроклимата в пространстве между растениями. Например, при выращивании томата в теплице удаление нижних листьев, обеспечивших формирование плодов (перед первым сбором) облегчает сбор урожая, способствует улучшению вентиляции и предотвращению развития

различных заболеваний.

Большое значение имеет изменение условий среды, влияющих на процессы роста и развития. В этих целях прибегают к изменению сроков выращивания растений. К примеру, редис, выращенный в апреле-мае и в сентябре-октябре, дает превосходный корнеплод. В июне-июле под влиянием длинного дня и высокой температуры он быстро стволится и переходит к цветению, минуя фазу образования продуктового органа, а в конце осени и начале зимы освещенность для него недостаточна, и он также не формирует корнеплода.

Всем известна значимость подготовки посадочного материала овощных культур в получении высоких урожаев. В качестве примера рассмотрим влияние температуры хранения севка лука репчатого на развитие растений. Если его хранить при температуре 0° С или +18...+20 °С, то из высаженного севка получают прекрасную товарную луковицу. Хранение же при температуре +5...+10 °С приводит к ускоренной дифференциации конуса нарастания и образованию цветоносов вместо ожидаемой луковицы. Следовательно, в этом случае условия, ускоряющие развитие маленьких луковичек, нежелательны. В то же время при хранении маточных луковиц для производства семян условия, ускоряющие их развитие, необходимы. Упомянутые выше примеры убедительно свидетельствуют о возможности и необходимости использования изменения условий выращивания растений и хранения их генеративных органов в целях увеличения урожая и улучшения качества овощей.

Для повышения эффективности использования минеральных удобрений в целях регулирования роста, развития и продуктивности овощных культур важно знание их биологических особенностей. Различие между овощами не только в количестве потребляемых элементов минерального питания, но и в соотношении азота, фосфора и калия. По данным З.И. Журбицкого, растение капусты белокочанной, начиная с рассадного периода, поглощает азота больше, чем калия, поэтому улучшение азотного питания рассады этой культуры обеспечивает более раннее завязывание кочанов. При недостатке азота

продуктовый орган капусты формируется с большим опозданием. Вот почему при ее выращивании практикуют азотные подкормки вскоре после высадки рассады. У растений томата с возрастом активно идет поглощение калия и фосфора, поэтому улучшение фосфорно-калийного питания томата ускоряет переход растений к цветению. Но с возрастом растений соотношение поглощаемых элементов минерального питания может меняться, что следует учитывать при определении доз удобрений при подкормках. Так, после высадки рассады томата начинается усиленное поглощение азота, обеспечивающего нарастание вегетативной массы, а в период плодоношения возрастает поглощение калия и фосфора. У картофеля до цветения большая потребность в азоте, а после цветения (период клубнеобразования) — в фосфоре и калии. Эти примеры убедительно свидетельствуют о том, что с помощью минеральных удобрений можно эффективно управлять ростовыми процессами растений и добиваться их высокой продуктивности.

Важное значение при выращивании ремонтантно цветущих овощных растений имеет продолжительность их вегетации и особенно периода плодоношения (томат, огурец, перец, баклажан, горох, фасоль и др.). От этого зависит количество снимаемых плодов и их общий урожай. В связи с этим необходимо помнить, что оставление на растении перезревших плодов (даже одного) угнетает рост стеблей, и следовательно, препятствует формированию новых репродуктивных органов, что в итоге приводит к снижению урожайности. Поэтому своевременность удаления перезревших плодов на таких растениях удлиняет их жизнь и увеличивает общую продуктивность. Но отмеченная выше особенность не свойственна сортам детерминантного типа, у которых рост стеблей останавливается при образовании определенного (характерного для культуры) количества плодов или кистей. Именно такие сорта создаются для одноразового сбора урожая.

Воздействовать на процессы обмена веществ в овощных растениях можно с помощью стимуляторов роста, активизирующих деятельность ферментов. Такими катализаторами могут быть естественные, возникающие в

процессе обмена веществ в растениях и микроорганизмах, и искусственные, созданные в лабораториях или на специальных предприятиях. К числу первых относятся фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины), стимулирующие рост за счет деления клеток или увеличения их размеров. С фитогормонами связаны дифференциация тканей, цветение, плодообразование, поддержание жизненных функций других органов. В практике часто используют гетероауксин, стимулирующий корнеобразование при вегетативном размножении растений, а также повышающий энергию прорастания семян. Для обработки черенков или семян используется очень небольшая концентрация этого вещества (10-20 мг на 1 л воды). Нередко встречается применен гиббереллина, стимулирующего прорастание клубней, находящихся в состоянии покоя, или других вегетативных органов. Небольшая концентрация этого стимулятора (10 мг/л) ускоряет переход длиннодневных растений с малой розеткой листьев к цветению (морковь, петрушка, шпинат, укроп и др.) даже на коротком дне С помощью гиббереллина решают проблему размножения огурца чисто женским типом цветения. Опрыскивание растений, образующих 3-4 настоящих листа, вызывает появление в нижних узлах мужских цветков. Характерно также, что у сильнорослых растений (высоких, длинных) гиббереллины образуются в достаточно количестве, поэтому препарат не усиливает рост таких растений.

Эффективно использование и искусственно созданных стимуляторов. Уже испытано и применено на практике несколько сотен таких препаратов. Но не все из них разлагаются в растительном организме и поэтому в продуктовых органах могут быть их остатки, отрицательно влияющие на человека. Но наука в конечном счете решит проблему создания стимуляторов, не оставляющих в урожае и в окружающей среде нежелательных для человека веществ, поэтому отвергать этот путь воздействия на рост и развитие овощных растений не следует. Тем более, когда речь идет об обработке семян или рассады, а не цветущих растений незадолго до формирования продуктовых органов. Для таких целей (смачивание корней рассады и семян) применяют янтарную

кислоту (20 мг/л), метиленовую синь (0,3 г/л), бромистый калий (0,5 г/л), двууглекислую соду (5-10 г/л), индолилмасляную кислоту (20 мг/л) и другие стимуляторы.

Естественные или искусственные стимуляторы усиливают жизнедеятельность растений, но они не могут заменять элементы минерального питания, поэтому их применение может быть эффективным только на фоне рационального и достаточного применения удобрений.

Иногда возникает необходимость сдерживать рост вегетативной массы в целях активизации нарастания репродуктивных органов. Для этого используют вещества, которые подавляют активность ферментов, определяющих ростовые процессы. Их называют ингибиторами (от лат. Inhibere — удерживать, останавливать). Естественные ингибиторы накапливаются в семенах в период перехода в глубокий покой. Веществами, задерживающими прорастание семян, могут быть эфирные масла, алкалоиды, аммиак, этилен, синильная кислота, абсцизовая и Р-индолилуксусная кислоты, а также специфические для вида растений естественные ингибиторы. Есть они и в вегетативных продуктовых органах двулетников и многолетников, находящихся в состоянии глубокого покоя, но в значительно меньших количествах, чем в семенах. Но в практических целях используют искусственные ингибиторы. В частности, препарат ТУР (хлорхолинхлорид) применяют для предотвращения перерастания рассады томата, препарат М-1 (метиловый эфир а-нафтилуксусной кислоты) для задержки преждевременного прорастания картофеля и уменьшения потерь при хранении картофеля, корнеплодов, лука.

Применение стимуляторов и ингибиторов роста, особенно искусственных, в излишне больших дозах приводит к глубоким изменениям процессов обмена веществ в растениях, а иногда вызывает их гибель. Поэтому необходимо строгое соблюдение инструкций по применению рекомендованных препаратов.

Описанные в этом подразделе приемы воздействия на рост и развитие овощных растений — лишь небольшая часть из того, что можно применить в

практических целях. Здесь изложены ориентиры, в каком направлении необходимо работать, чтобы добиться получения высокого урожая качественных овощей.

Контрольные вопросы

1. Назовите центры происхождения овощных культур.

2. Чем различаются ботаническая и хозяйственная классификации овощных растений?

3. Каковы особенности роста и развития однолетних и двулетних овощных растений?

4. Какие приемы управления ростом и *развитием* растений Вам известны?

5. От каких факторов зависит активность ростовых *про*цессов в растениях?

6. Какова продолжительность эмбрионального этапа у *одно*летних и двулетних культур?

7. На какие периоды профессор В. М. Марков делит онтогенез овощных растений?

8. Какие основные факторы влияют на продолжительность вегетационного периода? Приведите примеры.

9. Какие факторы влияют на объем и распространение корневой системы овощных культур?

10. К какому периоду всасывающая поверхность корней достигает максимума?

11. С какой целью применяют в овощеводстве «хирургические вмешательства» в процессы ростом и развитием растений?

12. Какие работы следует проводить для удлинения периода плодоношения ремонтантно цветущих овощных культур?

13. Назовите известные вам приемы воздействия на изменение процессов обмена веществ в овощных растениях.

14. Какие стимуляторы роста для овощных культур вам известны?

3 ОТНОШЕНИЕ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ К УСЛОВИЯМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

3.1 Комплекс внешних условий и реакция овощных растений на их воздействие

Рост и развитие растений — это проявление генетических особенностей сорта в определенных условиях. В природе на растения воздействует комплекс факторов внешней среды в различном сочетании и степени проявления их интенсивности. Все они условно разделены на четыре группы:

1. климатические факторы (включая и космические) — свет, температура, состав атмосферного воздуха, его движение, влажность;

2. почвенные (эдафические) факторы — физическое состояние, химический состав, запас элементов минерального питания, степень увлажнения почвы и др.

Некоторые исследователи объединяют эти две группы в одну, под названием абиотические факторы;

3. биотические факторы — влияние расположенных рядом растений, микроорганизмов, животных;

4. антропогенные факторы — влияние человека (применение механических и химических средств, хирургического вмешательства, создание высокопроизводительных технологий, вызывающих загрязнение среды). Климатические и почвенные факторы воздействуют на растение непосредственно, а остальные — в основном косвенно, через средства, используемые в агротехнике, а также загрязняющие атмосферу и воду вещества, ухудшающие условия роста и развития растений, что иногда приводит к угнетению выращиваемых культур и накоплению в урожае вредных для человека химических соединений.

Все перечисленные факторы взаимосвязаны и взаимозависимы. Недостаток солнечного освещения приводит к понижению температуры. Сухой

ветер приводит к снижению влажности почвы, что отрицательно сказывается на подвижности элементов почвенного питания и на их поглощении растениями. Чрезмерно высокая температура может привести к таким же последствиям. Поэтому надо определить, какой фактор (или факторы) находятся в недостатке или избытке, и нивелировать их для создания благоприятных условий, способствующих активному накоплению урожая. Но для решения этой проблемы надо знать реакцию растений на действие внешней среды. Оценку названной реакции ведут не однозначно, а по трем показателям, которые необходимо учитывать при выполнении разнообразных элементов технологии выращивания культур: требовательности, устойчивости и отзывчивости растений.

Требовательность к условиям внешней среды — нуждаемость растения в увлажнении почвы, определенной температуре среды, концентрации элементов почвенного питания и др. и продолжительности действия этих факторов.

Устойчивость — способность переносить экстремальные условия среды (минимальное и максимальное проявления) при которых растение остается живым, но обмен веществ в чем-то нарушается и не происходит накопления вегетативной массы. Чем активнее ростовые процессы, тем труднее растение переносит экстремальные условия, особенно опасны резкие переходы от оптимальных к экстремальным. В неблагоприятных условиях наименее уязвимы растения или их органы в состоянии покоя.

Отзывчивость — реакция растений на изменение внешних факторов, например, повышение или понижение температуры, изменение концентрации элементов минерального питания и др. Наибольшая отзывчивость проявляется в период сильного роста и формирования продуктовых органов. Она лучше выражена у скороспелых сортов. Но каждая культура имеет свои особенности реакции на изменение условий выращивания.

Пути решения проблемы создания внешних условий, соответствующих генетически обусловленной требовательности овощных растений к факторам

среды, сложны, но уже давно известны. Овощеводы определили зоны и сроки выращивания, к условиям которых адаптированы распространенные в различных регионах овощные культуры. Повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям добиваются, используя известные приемы повышения жизнеспособности растений (подбор и подготовка семян, закалка молодых растений, применение стимуляторов роста и др.). Но параллельно с этим идет творческая работа по улучшению генетического потенциала устойчивости овощных растений к экстремальным условиям и болезням за счет введения в селекционный процесс устойчивых дикорастущих видов при создании сортов и гетерозисных гибридов. Большое значение придается защищенному грунту, где можно создать оптимальное сочетание факторов внешних условий и изменять их в соответствии с уровнем требовательности, характерным для каждого этапа роста и развития растений. Но для этого надо знать реакцию овощных культур и даже сортов на каждый из факторов среды и их взаимное влияние.

3.2 Отношение овощных растений к температуре

Температура — один из факторов, определяющих активность процессов обмена веществ в растениях. Ее повышение в пределах оптимума стимулирует фотосинтез, дыхание, передвижение ассимилятов, поглощение элементов минеральной пищи и многие другие жизненно важные биохимические и физиологические процессы. В зависимости от степени проявления этого фактора скорость всех отмеченных выше процессов существенно изменяется. Поэтому выделяют температуру оптимальную, при которой идет максимальное нарастание биомассы, минимальную и максимальную, когда растения еще могут оставаться живыми, но по причине нарушения обмена веществ урожай накопить не в состоянии. Отмечают также температуру, при которой все образующиеся ассимиляты расходуются растением на дыхание и поэтому никакого роста не происходит, так как приток и расход углеводов

уравновешивается. Этот момент в жизни растений физиологи назвали компенсационной точкой.

Отношение растений к температуре оценивают по двум показателям: по требовательности к теплу с отражением устойчивости к его крайним (экстремальным) величинам и по сумме положительных температур (когда возможен рост, развитие и накопление урожая), необходимых в течение вегетационного периода. Руководствуясь этим, В. И. Эдельштейн разделил распространенные в нашей стране овощные культуры на пять групп по требовательности к теплу:

1. Морозо- и зимостойкие овощные растения. К этой группе причислены все многолетники (спаржа, ревень, щавель, эстрагон, любисток, многолетние луки и др.) и чеснок. Они выдерживают в вегетирующем состоянии (весной и осенью) заморозки до -8...-10 °С, а их запасающие органы прекрасно сохраняются даже в условиях суровой русской зимы. Вегетировать начинают при температуре 5 °С.

2. Холодостойкие овощные растения — капуста, корнеплоды, салат, шпинат, репчатый лук. Они могут переносить заморозки до -1...-2 °С, а кратковременно - до -3...-5 °С. Оптимальная для них температура 17-20 °С, как и для растений первой группы. Компенсационная точка у них наступает при температуре 30-32 °С. Начало активной вегетации — при 8-10 С.

3. Полухолодостойкое растение — картофель. Рост и клубнеобразование наиболее активно идут при оптимальной температуре, характерной для холодостойких растений (17-20 °С), а надземная масса и клубни гибнут при 0 °С, что свойственно теплолюбивым культурам.

4. Требовательные к теплу (другие названия — теплолюбивые, теплотребовательные) — растения тропического происхождения. Сюда отнесены томат, перец, баклажан, огурец, кабачок, патиссон и др. Оптимальная для этих культур температура — 20-30 °С. Они не переносят длительного похолодания до 10 °С, а при 0 С и ниже погибают. При температуре 40 °С расход веществ на дыхание превосходит их образование в процессе

фотосинтеза. Активная вегетация начинается при температуре +13...+15 С.

5. Жаростойкие растения — бахчевые культуры (дыня, арбуз, тыква), фасоль, кукуруза. Требовательность к теплу у них приблизительно такая же, как и для растений четвертой группы, но при температуре 40 °С они еще способны накапливать урожай.

Говоря о тепловом режиме овощных растений, следует иметь в виду, что температура воздуха может значительно отличаться от таковой самого растения, его тканей, органов, что зависит от морфологических и анатомических особенностей строения листьев. У растений с сильно рассеченным листом Температура тканей бывает на несколько градусов ниже, чем температура воздуха, а у культур с толстыми плотными листьями — напротив, выше. Поэтому не всякое сообщение о морозостойкости некоторых теплолюбивых культур соответствует истине, так как при минусовой температуре воздуха ткани растения могут иметь плюсовую температуру.

Растениям различных по теплолюбивости групп для формирования урожая требуется неодинаковая сумма активных температур. Имеет значение и продолжительность вегетационного периода. Но если сравнивать культуры, близкие по его продолжительности, то холодостойким растениям (капуста, лук, свекла, картофель и др.) требуется сумма температур от 1000 до 1700 °С, теплолюбивым (томат, огурец, перец, баклажан и др.) — от 2000 до 2500 °С, а жаростойким (бахчевые) — до 3000 °С. По этим показателям и по продолжительности периода с температурой выше 10-15 °С можно легко подобрать зону и способы выращивания овощных культур. Проявление термопериодизма (как суточного, так и сезонного) — одна из характеристик отношения овощных культур к теплу. Реакция растений на сезонную смену температуры заключается в изменении формы существования для перенесения крайне неблагоприятных условий зимы (образование семян и специальных вегетативных органов — корневищ, корнеплодов, луковиц и др.). Суточный термопериодизм — потребность растений в пониженных температурах ночью по сравнению с ее оптимальным значением в дневные часы. Отмеченные

особенности овощных культур выработались в процессе филогенеза. Суточный термопериодизм очень важно учитывать в защищенном грунте, ведь от величины ночных температур зависит активность нарастания вегетативной массы, плодообразование, созревание урожая и другие процессы, связанные с ростом и развитием растений.

Особо следует отметить, что активно вегетирующие растения сильно подвержены отрицательному влиянию минусовых температур. Вегетативные органы, находящиеся в состоянии покоя, и сухие семена легко переносят морозы.

Различные органы растений неодинаково требовательны к теплу. Оптимальная температура для корней на 1-3 °С ниже, чем для надземных органов. Этим объясняется более активный рост корешка у прорастающего семени в холодной весенней почве. Однако корни чувствительны к отрицательным температурам в большей степени, чем надземные органы. Поэтому характер их термопериодизма иной, чем у стеблей. Ночная температура для них должна быть выше на 2-3 °С, а дневная ниже, чем для надземной части растений.

Наиболее узок диапазон требовательности к теплу у формирующихся генеративных органов. Пыльца образуется и активно прорастает при более низкой температуре, чем формирующиеся и созревающие плоды. Высокая температура вызывает абортивность пыльцы. Рыльце и завязь чувствительнее других органов реагируют на низкие положительные и минусовые температуры.

Особо следует рассмотреть оптимальность температурного фактора, который колеблется в значительных пределах в зависимости от других условий среды, физиологического состояния растения и его возраста. Наиболее точно отразил закономерность этих изменений В. М. Марков, предложив формулу $T_{опт} = T_{пасм} \pm 7°$, где $T_{опт}$ — оптимальная для культуры температура, $T_{пасм}$ — температура в условиях отсутствия прямых солнечных лучей (в пасмурную погоду). Согласно этой формуле, в ясную солнечную погоду для улучшения

ассимиляции растений температура должна быть выше, чем в пасмурную, приблизительно на 7 °С. Ночью же, когда не происходит накопления пластических веществ, а активно осуществляется дыхание, требуется снижение температуры на 7 °С. Спорным остается показатель $Т_{пасм}$, который может изменяться в зависимости от возраста растения. На основании экспериментальных данных и анализа научной информации научно-исследовательских учреждений и учебных заведений В. М. Марков установил, что в фазы накопления запасных веществ и бутонизации $Т_{пасм}$ для растений брюквы, капусты, редиса, редьки, репы, хрена составляет 13 °С; для гороха, лука батуна, моркови, пастернака, петрушки, ревеня, салата, укропа, шпината, щавеля — 16 °С; для лука-порея, лука репчатого, свеклы, сельдерея, чеснока — 19 °С; для кукурузы, томата, тыквы (крупноплодной и твердокорой), фасоли — 22 °С; для арбуза, баклажана, дыни, огурца, перца, тыквы мускатной — 25 °С. Для этих же растений, но в фазу нарастания ассимиляционной и всасывающей поверхности (активное накопление вегетативной массы, рассадный возраст) $Т_{пасм}$ будет соответственно 10 °С, 13 °С, 16 °С, 19 °С, 22 °С, т. е. на 3 °С ниже. Так, например, для перца в начале плодоношения в солнечную погоду оптимальная температура будет 25° + 7° = 32 °С, а в рассадный период— 22° + 7° = 29 °С. Оптимальная температура ночью будет соответственно 25° - 7° = 18 С и 22° - 7° = 15 °С.

Руководствуясь этой формулой, можно определить крайние пределы температуры, ниже и выше которых она не должна изменяться, так как это грозит растению нарушением основных функций обмена веществ. В. М. Марков считает, что температура растений за пределами $Т_{пасм}$ + 14 °С неблагоприятна для роста и развития. К примеру, растения перца прекращают рост при температуре 11 °С (25 - 14 = 11) и 39 °С (25 + 14 = 39). Однако следует иметь в виду, что коэффициент ±7 °С унифицирован и он может немного изменяться в зависимости от культуры. Поэтому показанные выше расчеты следует использовать как ориентировочные, но отражающие существующую закономерность изменения величины оптимальной температуры у различных

растений. Нельзя не считаться и с тем, что сами растения также вносят коррективы в расчетные данные. Кроме того, абсолютизация данных при определении крайних величин показателя тепла для овощных растений по формуле $T_{пасм}$ + 14 °С, как отметил В. П. Матвеев, может в отдельных случаях привести к абсурдным выводам. Например, определяя минимальную температуру для рассады капусты, мы приходим к выводу, что она может расти при заморозке (10° - 14° = -4 °С), но фактически ее рост не отмечается уже при температуре +3 °С. Это еще раз подтверждает, что нельзя абсолютизировать данные, полученные при использовании формул $T_{опт}$ ± 7 °С и $T_{опт}$ ± 14 °С, а следует увязывать их с биологическими особенностями каждой культуры.

Наблюдается изменение требовательности овощных растений к теплу в онтогенезе.

Прорастание семян наиболее активно происходит при температуре, превышающей оптимальную для вегетирующего растения на 4-7 °С. После появления всходов растению в течение 4-7 сут требуется резкое снижение температуры до уровня $T_{опт}$ = 7 °С. Это обеспечивает достаточно активное нарастание корней и препятствует чрезмерному вытягиванию под семядольного колена (гипокотиля), для интенсивного роста которого требуется более высокая температура. В естественных условиях таких изменений показателя тепла не происходит, но так как прорастание семян происходит рано весной при пониженных температурах, то и начало роста всходов также приходится на холодный период. Такие условия обеспечивают опережающий рост корневой системы, что является основой успешного перехода на питание за счет фотосинтеза и притока минеральных солей из почвы. В дальнейшем требовательность культур к температуре изменяется неодинаково.

Однолетние культуры группы плодовых до цветения нуждаются в оптимальной для вегетирующего растения теплоте. Перед цветением необходимо снижение температуры на 2-4 °С по сравнению с оптимальной для улучшения условий формирования пыльцы и опыления. При повышенной температуре пыльца частично или полностью (в зависимости от культуры)

теряет фертильность. После цветения, начиная с появления первой завязи, возникает потребность в повышении температуры до оптимальной. С началом созревания плодов температура должна быть наивысшей для вегетирующего растения — на 2-3 °С выше оптимальной.

У растений, формирующих вегетативные продуктовые органы, в фазу накопления запасных веществ наблюдается положительная реакция на снижение температуры на 1-3 °С по сравнению с оптимальной. В таких условиях ускоряется рост продуктового органа и увеличивается урожай. Для двулетних и многолетних культур в первый год жизни после появления всходов требуется оптимальная температура до конца вегетационного периода, когда сформировавшиеся зимующие органы переходят в состояние покоя. Содержать их зимой необходимо в условиях пониженных положительных температур. Весной для них требуется оптимальный тепловой режим в соответствии с биологическими особенностями растений, но при выращивании семян закономерность изменения требовательности к теплу такая же, как у однолетников группы плодовых овощных культур - снижение тепла при цветении и повышение в период созревания плодов.

Изменять температуру в естественных условиях человек не может, но он владеет различными методами, позволяющими оптимизировать или улучшить тепловой режим при выращивании растений в целях повышения урожая и определения сроков его поступления. В нашей стране чаще всего приходится защищать вегетирующие растения от низких температур ранней весной и поздней осенью. На юге овощные растения страдают от жары в разгар лета, но при наличии воды в достатке эта проблема решается без особых затруднений.

Русских ученых издавна интересовала проблема холодостойкости и морозостойкости овощных растений. Холодостойкость — способность овощных растений переносить длительное время низкие плюсовые температуры (0...+10 °С). Морозостойкость — способность холодостойких овощных растений выдерживать температуру ниже 0°С. Решение проблемы холодо- и морозостойкости позволит значительно продлить период

выращивания овощей в открытом грунте.

Экстремально низкие температуры нарушают обмен веществ, в результате чего ухудшается не только фотосинтез, но и передвижение ассимилятов, поглощение воды с элементами минеральной пищи, транспирация, теряется тургор и наступает гибель растения. Даже если эти изменения будут обратимы, растения не восстановят потенциальную продуктивность и их дальнейшее выращивание будет экономически неоправданным. В связи с этим необходимо отметить, что наименее холодостойки растения, происходящие из равнинных районов тропического пояса (тыквенные, пасленовые, фасоль и др.). Достаточно устойчивы к низким положительным температурам овощные растения, сформировавшиеся в умеренной и субтропической зонах и в горных районах тропиков. Морозостойкость присуща многолетним культурам, традиционным для русского овощеводства (ревень, хрен, щавель, лук-батун и др.), а также двулетним и некоторым однолетним из умеренного и субтропического поясов и горной зоны тропиков (пастернак, скорцонера, чеснок, спаржа и др.). Следует особо подчеркнуть, что усилия селекционеров изменить требовательность к теплу у растений не дали ожидаемых результатов. В связи с этим в овощеводстве стремление повысить холодостойкость и морозоустойчивость растений решается в основном агротехническими методами. Наиболее эффективна в этих целях закалка прорастающих семян и молодых растений в рассадном возрасте. Комплекс приемов (воздействие низких температур, улучшение естественной освещенности, ограничение водообеспеченности, улучшение фосфорно-калийного и ограничение азотного питания) способствует повышению вязкости плазмы клеток и концентрации клеточного сока, увеличению содержания сахаров и образованию веществ типа биостимуляторов, обеспечивающих сопротивляемость организма неблагоприятным условиям за счет активизации физиологических процессов. Указанные изменения предотвращают образование льда в клетках и межклеточном пространстве при небольших заморозках, что исключает гибель

растений при температуре ниже 0°С и обеспечивает вполне удовлетворительное состояние обмена веществ при пониженных плюсовых температурах.

Жаростойкость (жароустойчивость, теплоустойчивость) — способность растений переносить высокие температуры — интересует овощеводов юга страны. Основная возможность решения этой проблемы — подбор культур и сортов для соответствующих зон. Проявление этого свойства объясняется разными причинами. У арбуза это повышенная транспирация, опушенность листьев и наличие в них блестящих полос и пятен, отражающих солнечный свет. У тыквы — устойчивость протоплазмы клеток к жаре за счет стойкости белка, который коагулирует при температуре +60...+65 °С, в то время как у других растений это происходит при +45...+55 °С. Относительно более высокая устойчивость к нагреву отмечается у взрослых растений и старых листьев, а из органов растения наиболее уязвимы при перегреве цветки (в частности, пыльца). В последние десятилетия активно ведется селекция на жаростойкость, и среди требовательных к теплу культур уже есть гибриды и сорта, удовлетворительно переносящие перегрев при благоприятном сочетании других факторов среды.

Удовлетворительный тепловой режим выращивания овощных растений в открытом грунте возможно создать во всех агроклиматических зонах. Но для этого прежде всего необходимо подобрать культуры, биологические особенности которых соответствуют погодноклиматическим условиям региона, и строго соблюдать сроки выращивания, придерживаясь периода с суммой активных температур, отвечающих требовательности соответствующего вида овощных растений. Для морозо- и зимостойких культур период вегетации начинается при среднесуточной температуре +5 °С, для холодостойких — +10 °С, теплотребовательных и жаростойких — +15 °С. При недостаточной продолжительности этого периода прибегают к рассадному методу выращивания. Важное значение имеет выбор участков для размещения растений. Южные склоны, как более теплые, предназначаются для

раннеспелых, требовательных к температуре культур, а на северных склонах располагают ранние и поздние холодостойкие растения или поздние теплолюбивые, если будет достаточна сумма активных температур. Улучшение теплового режима достигается применением в качестве мульчирующего средства и термозащиты полимерной светопрозрачной пленки, расстилаемой над рядками высеянных семян. Это дает возможность начинать посев раньше принятого срока на одну- две недели. В качестве мульчирующего материала используют солому, опилки, перегной, торф. С помощью пленки удается успешно выращивать в Ростовской области и даже севернее безрассадным способом такие требовательные к теплу культуры, как перец и баклажан. А создание примитивных пленочных укрытий позволяет возделывать теплолюбивые овощные растения рассадным способом рано весной. В местах избыточного увлажнения улучшения теплового режима достигают нарезкой борозд и гряд. Используют также кулисы из высокорослых растений, которые позволяют за счет затенения уменьшить перегрев почвы.

Разработаны и применяются способы одноразовой защиты вегетирующих растений от возвратных заморозков. В этих целях создают дымовые завесы, сжигая слегка увлажненную солому, торф, опилки, сухой навоз, или применяют специальные дымовые шашки. За счет дымления можно поднять температуру на 0,5-1,0 °С, но в ветреную погоду эффект будет очень небольшим, что свидетельствует о недостаточной надежности защиты от заморозка низкорослых растений дымлением. Невелика надежность применения в этих целях искусственного туманообразования за счет распыления над участком хлористого аммония, хлорсульфоновой кислоты и других веществ.

Продолжаются работы по созданию безвредных пенообразующих материалов, которыми покрывают вегетирующие растения непосредственно перед заморозком. Нанесенная пена сохраняется более 10 ч, постепенно разрушаясь, и в итоге разлагается в почве с помощью микроорганизмов. Под защитой такой пены температура вокруг растений на 10-15 °С выше, чем в атмосфере.

Тепловой режим в защищенном грунте в основном создается искусственно и поддается регулировке, что освещено в разделе 17. В обогреваемых теплицах возникают проблемы предотвращения излишних теплопотерь зимой и устранения перегрева в весенне-летний период. Поэтому, обеспечивая при строительстве и ремонте герметичность теплицы, предусматривают в конструкциях достаточную вентиляцию в теплое время года. Помимо проветривания, прибегают к затенению солнечной стороны теплиц с помощью специальных шторок (термоэкраны) или путем забеливания стекла известью или глиной. В необогреваемых пленочных теплицах создают благоприятный тепловой режим за счет выбора сроков эксплуатации, подбора пленок, использования двойного покрытия и биологического топлива. Перегрева в них удается избежать путем максимальной вентиляции и забеливания кровли и боковых ограждений.

3.3 Отношение овощных растений к свету

Естественный солнечный свет — один из главных факторов, определяющих активность роста и развития растений. Только наличие света обеспечивает фотосинтез, образование ферментов, витаминов, переход к репродуктивному периоду жизни и в конечном счете мобилизует проявление природных возможностей растений в формировании урожая. Лучистая энергия Солнца передается в виде электромагнитных волн различной длины, из которых Земли достигают лучи от 300 до 4000 нм. Видимая часть спектра солнечных лучей 380-710 нм (380 нм и менее — ультрафиолетовые лучи, 380-490 нм — синие и фиолетовые, 490-565 нм — зеленые, 565-595 нм — желтые, 595-620 нм — оранжевые, 620-710 нм —красные). Радиацию в диапазоне 300-710 нм называют физиологической или фотосинтетически активной (ФАР). Каждая часть спектра солнечных лучей играет определенную роль в процессах роста и развитии растений, обмена и передвижения веществ.

Ультрафиолетовые лучи, достигающие поверхности Земли (300-380 нм),

способствуют синтезу витаминов, антоцианов, флавоноидов, повышению холодостойкости растений, и поэтому с ними связана световая закалка выращиваемой в защищенном грунте рассады. Сине-фиолетовые лучи влияют на движение хлоропластов в плазме, изменение формы и размера листьев и их положения в пространстве. Они очень активны при ассимиляции углекислоты в процессе фотосинтеза. Наименее значимы для роста и развития растений желтые и зеленые лучи, но и они играют определенную роль в фотосинтезе, преобразовании ассимилятов, формировании органов. Красные видимые и оранжевые лучи, как и сине-фиолетовые, наиболее активны при ассимиляции углекислого газа. Под их влиянием проявляются некоторые процессы обмена веществ, что позволяет эту радиацию использовать при закалке рассады (хотя и менее эффективно, чем ультрафиолетовые лучи). Экспериментально доказано, что красные лучи усиливают активность развития растений длинного дня. Инфракрасное излучение — невидимая тепловая радиация, под действием которой происходит нагревание растений, формирование их органов, усиливается физиологическое действие длинного дня для культур, происходящих из умеренной и субтропической зон.

Солнечный свет попадает на растения в виде прямых лучей и рассеянной радиации. Даже при чистом небе часть солнечной энергии рассеивается, проходя через атмосферу, в связи с наличием в ней различных твердых частиц, да и сам воздух служит некоторым препятствием для света. По этой причине часть коротковолновой радиации вообще не доходит до поверхности Земли. Поэтому в середине дня при ясной погоде на долю прямой радиации у ее поверхности приходится 60-85 %, а утром и вечером солнечный свет представлен главным образом рассеянной радиацией. В пасмурную погоду прямых лучей вообще нет. Кроме того, прямые лучи попадают на растение с солнечной стороны, а внутри куста и с теневой его стороны в основном рассеянный солнечный свет. К тому же рассеянная радиация по спектральному составу богаче, чем прямая, и поэтому очень важна для фотосинтеза растений.

Интенсивность и продолжительность освещения определяют активность

фотосинтеза растений и в целом процессов обмена веществ. Но недостаток или избыток солнечной радиации отрицательно сказывается на росте и развитии растительного организма. При ограниченной освещенности резко снижается накопление биомассы, задерживается развитие, нарушается формирование органов размножения и др. Избыток солнечной радиации тормозит процессы фотосинтеза и может при определенных условиях вызвать ожоги растений. Оптимальной для большинства овощных растений считается освещенность 20-30 тыс. лк. Однако растения существенно различаются по требовательности к интенсивности освещения. По этому признаку все овощные культуры разделяют на три группы:

1) наиболее требовательные к свету — большинство растений группы плодовых овощных культур (арбуз, дыня, тыква, томат, баклажан, перец, бамия, фасоль, кукуруза), для которых оптимум освещенности составляет 30 тыс. лк;

2) растения со средней требовательностью к этому фактору — огурец, горох, многолетники, корнеплоды, капуста, лук, салат, шпинат, чеснок, для которых оптимальной считается освещенность 20 тыс. лк;

3) наименее требовательные к свету — выгоночные культуры (лук репчатый, петрушка, свекла, сельдерей, щавель, чеснок). Им достаточно 0,5-2,5 тыс. лк для получения зеленого листа, а для выгонки спаржи, цикорного салата, ревеня вообще не требуется света.

Минимальная освещенность, при которой еще возможно некоторое накопление биомассы, для растений первых двух групп — 5-6 тыс. лк при продолжительности освещения 8-10 ч в сутки.

Требования овощных растений к освещенности изменяются в онтогенезе. Для прорастания семян свет не нужен. Высокая требовательность к свету проявляется вместе с появлением всходов, когда растение должно обеспечить быстрое нарастание корней и листьев. Очень возрастает потребность в освещенности в период формирования генеративных органов. Дефицит света в этот период отрицательно сказывается на росте плодов, приводит к опадению

бутонов, цветков и даже молодых завязей. Завершение формирования продуктовых органов — период, когда требовательность растений к свету минимальна. Даже при слабой освещенности некоторые культуры завершают отложение пластических веществ в запасающих органах за счет органической массы, имеющейся в листьях, стеблях (капуста белокочанная и цветная, лук репчатый).

Следует отметить природную неспособность растений полностью использовать световой поток. Коэффициент использования ФАР практически колеблется в пределах 0,5-1,5 %, хотя теоретически эта величина может составить 6-8 % . Улучшить этот показатель можно и нужно путем создания оптимальной густоты стояния растений при оптимальной их продуктивности. Задача селекционеров — не просто выводить сорта или гибриды, а создавать растения с высокими фитометрическими показателями.

Обеспеченность овощных растений естественным освещением в условиях нашей страны вполне удовлетворительная, а на юге в разгар лета бывает даже избыточной. Но продолжительность периода, в течение которого освещенность достаточна для получения урожая за счет фотосинтеза, неодинакова в зависимости от географического положения региона. На юге (Северный Кавказ, Нижнее Поволжье этот период составляет почти 10 мес. (середина января — середина ноября), когда естественный свет позволяет выращивать овощные культуры в открытом или защищенном грунте.

Развитие растений и их продуктивность зависят также от продолжительности светового дня. Овощные культуры в процессе филогенеза выработали чувствительность к определенному ритму смены дня и ночи (фотопериодизм). Поэтому в зависимости от происхождения овощные культуры неодинаково реагируют на продолжительность дня. По названному выше свойству их разделили на две группы. К первой группе отнесены растения, ускоряющие развитие на коротком дне (выходцы из тропического пояса) — перед, баклажан, томат, фасоль, бамия и др. Но некоторые виды томата проявляют незначительную чувствительность к фотопериодизм. Вторая

группа — растения длинного дня (капустные, астровые сельдерейные, маревые и др.), которые переходят к цветению при длине дня 16-20 ч, а некоторые из них очень хорошо развиваются при круглосуточном освещении. Следует также отметить, что многие из распространенных в настоящее время селекционных сортов и гибридов как короткодневных, так и длиннодневных растений в отличие от их диких сородичей имеют слабую или нейтральную реакцию на длину дня. К этому необходимо добавить, что такая реакция у всех растений проявляется только в период вегетативного роста, после дифференциации конуса нарастания, а растение некоторых культур после цветения нейтральны к продолжительности светового дня.

Встречаются растения (некоторые представители семейства сельдерейных), изменяющие требовательность к продолжительности дня в процессе вегетации, поэтому их именуют длиннокороткодневными или короткодлиннодневными.

Фотопериодизм — биологическое свойство растений. Независимо от того, будут ли это короткодневные или длиннодневные растения, им требуется смена дня и ночи, так как у них под влиянием внешних условий выработался и наследственно закрепился определенный ритм изменения активности обмена веществ, передвижения ассимилятов, биохимических процессов.

Технологический процесс выращивания овощей связан с поиском и применением способов создания оптимального светового режима. В открытом грунте целесообразно выращивать культуры в регионах, где освещенность и продолжительность периода с оптимальным световым режимом соответствуют биологическим особенностям растений. Существенное значение имеет срок выращивания, с чем связаны и длина дня, и интенсивность освещения. Последняя зависит от направления склонов (уклонов) по сторонам света. Светотребовательные культуры размещают с южной стороны, а растения, у которых продуктовый орган вегетативный — с северной. На юге страны, где летом иногда возникает избыток солнечного света, особенно длинноволновых тепловых лучей, создают достаточную густоту стояния растений и размещают

рядки так, чтобы в середине дня создавалось взаимное затенение и на овощном поле не было открытой для солнца почвы. В целях дополнительного затенения почвы прибегают к вертикальному формированию растений или используют кулисы из высокорослых растений.

Учитывая, что с притоком солнечных лучей связано изменение и теплового режима (особенно при избытке света), целесообразно применение орошения как средства, с помощью которого почва и растения охлаждаются. В защищенном грунте важно подбирать типовые проекты сооружений с наименьшей поверхностью непрозрачных конструкций и рациональным размещением оборудования, исключающим излишнее затенение растений. Светопрозрачный материал кровли и боковых ограждений (стекло, пленка) всегда должен быть чистым. Эксплуатация зимних теплиц осуществляется только в период с достаточным притоком солнечной радиации, который для каждого региона наступает в различные календарные сроки. По условиям естественной освещенности создаваемой прямой солнечной радиацией, регионы юга России относятся к 5 и 6 световым зонам. Применение электроосвещения растений в теплицах, практически, позволят выращивать овощи во всех световых зонах.

В настоящее время в тепличном хозяйстве России проведена замена широко применявшихся для досветки ламп ДРЛФ-400 в тепличных облучателях ОТ-400 на лампы ДНАЗ/Reflux-400; ДНАЗ Reflux-600. Лампы ДНАЗ/Reflux с успехом применяются при реконструкции действующих и оборудовании новых осветительных установок для досветки рассады в промышленных теплицах для ведения полного цикла светокультуры овощей, цветов и зеленных культур в условиях защищенного грунта.

Из современных отечественных светильников наибольшее распространение в сооружениях защищенного грунта получили светильники серии «Флора» ЖСП-64-400-001 и ЖСП-64-600-001 (г. Воронеж, ООО НПП «НФЛ») и Кадошкинского электротехнического завода ЖСП 44-400 (600, 750)-002, ЖСП 30-400 (600)-01 Reflux, ЖСП 55-600-002.

3.4 Отношение овощных растений к атмосферным газам

Состав атмосферного воздуха меняется в зависимости от географического положения регионов и насыщенности их промышленными предприятиями, транспортом и современными техническими средствами, выделяющими загрязняющие среду вещества Но везде практически одинаково содержание молекулярного азот (78 %), кислорода (21 %) и углекислого газа (0,03 %). В воздухе содержатся также различные токсиканты — результат деятельности человека и естественных выбросов (вулканы, гейзеры). Среди них наибольшую опасность для растений представляют сернистый ангидрид, соединения фтора, хлористый водород, окислы азота, фотохимические оксиданты и пылевидные частицы, содержащие адсорбированные газы и окислы различных, в том числе и тяжелых металлов. При излишней концентрации угнетающе действуют н растения также угарный газ, озон, аммиак, этилен, метан, хлор др. Загрязнение атмосферы происходит главным образом за счет выбросов автотранспорта (60 %) и промышленных предприятий.

Из составляющих воздуха наибольшее значение для растений имеют углекислый газ и кислород. Первый — основной источник поступления в растения углерода за счет фотосинтеза, а второй необходим для их дыхания. Кроме того, кислород активно используют почвенные микроорганизмы, тесно связанные с жизнью растений.

Экспериментально установлено и практикой подтверждено, что увеличение концентрации углекислоты в воздухе до 0,2-0,3 % (а в некоторых опытах с растениями огурца — до 0,6 %) значительно повышает фотосинтетическую активность растений, что положительно влияет на их урожайность (на 20-30 %). Уменьшение содержания этого газа до 0,01 % приводит к приостановке фотосинтеза, увеличение до 1 % может оказать угнетающее воздействие на растение.

Овощные растения на площади 1 га ежедневно поглощают более 500 кг углекислого газа, для этого через них должен пройти почти 1 млн $м^3$ воздуха.

Пополнение его происходит прежде всего за счет активного разложения органического вещества микроорганизмами в почве. Кроме того, выделяется этот газ при дыхании живых организмов, при сжигании топлива, при работе промышленных предприятий. Чем богаче почва органическими веществами, тем больше углекислого газа поступает к вегетирующим растениям. Достаточно плодородные почвы при хорошей их аэрации выделяют в сутки 300-550 кг CO_2 с 1 га. Неудобренная песчаная почва выделяет CO_2 в 5-12 раз меньше. Существенное влияние на активность разложения органики в почве оказывает ее разрыхленность, определяющая обмен между почвенным и атмосферным воздухом. Уплотнение почвы препятствует проявлению такого обмена и приводит к перенасыщению углекислотой участков, прилегающих к корням растений.

Содержание кислорода в воздухе достаточно для активного обмена веществ у растений. Даже незначительное снижение его количества стимулирует продуктивность фотосинтеза, а концентрация свыше 21 %, напротив, угнетает фотосинтез (в небольшой степени). Чаще всего ощущается недостаток кислорода в почве при ее переувлажнении и сильном уплотнении, что препятствует поглощению воды корнями и в итоге — к задержке ростовых процессов.

Овощные растения заметно реагируют на изменение концентрации в воздухе этилена, выделяемого плодами дыни, томата, перца, баклажана, тыквы, арбуза и др. При небольшом его содержании (0,04-10 мкл/л) у некоторых растений стимулируется корнеобразование, прорастание луковиц, семян, пыльцы. У тыквенных (огурец, тыква, дыня) этилен стимулирует образование женских цветков. На этом основано применение в гибридном семеноводстве препаратов этрел, гидрел, кампозан. В естественных условиях часто проявляется негативное влияние этилена на овощи. Совместное хранение плодов, выделяющих этилен (томат, дыня, тыква, перец и др.), с другими овощами приводит, например, к преждевременному пожелтению и порче огурца и овощной зелени.

Следует отметить еще один газ, с которым часто сталкиваются овощеводы, особенно работающие в защищенном грунте — аммиак. Он в больших количествах выделяется при разложении навоза и некоторых других веществ органического происхождения. При концентрации его в воздухе 0,1-0,6 % наблюдается угнетение растений, а при ее увеличении до 4 % наступает их гибель в течение суток. Этому газу сопутствует метан, также выделяющийся при разложении некоторых органических удобрений и воздействующий на растения подобно аммиаку.

Вещества, загрязняющие атмосферный воздух (они перечислены выше), даже в небольших концентрациях блокируют фотосинтез, угнетают рост и развитие растений, а при большом их содержании и продолжительном воздействии наблюдается гибель растений.

Задача агронома заключается в том, чтобы и в естественных условиях, и в защищенном грунте создавать благоприятный воздушно-газовый режим, обеспечивающий высокую продуктивность фотосинтеза и максимальное накопление урожая овощей. Увеличения содержания углекислого газа добиваются обычно путем обогащения почвы органическими веществами и созданием условий их активного разложения с помощью микроорганизмов. Для создания оптимальных аэрации и влажности необходимы разрыхлен и увлажнение. Внесение 30 т навоза на 1 га дает дополнительный 100-200 кг углекислого газа с 1 га в сутки.

В теплицах складываются иные условия, чем в открытом грунте. В современных малообъемных теплицах, где применяются исключительно интенсивные технологии производства овощей, обязательный технологический прием предусматривается подкормка растений CO_2. Практика ведущих тепличных комбинатов показывает, что повышение концентрации CO_2 до 0,2-3,0 % увеличивает урожайность огурца на 21-27 % томата — на 27-32 %. Оптимальные концентрации CO_2 зависят от освещенности, а режим его подачи — от герметичности теплицы и площади листьев (таблица 4).

Обогащение CO_2 воздуха в условиях защищенного грунта производится

из расчета 10-15 г углекислоты на 1 $м^3$ объема сооружения. Делают это в утренние часы при закрытых фрамугах. Проветривание проводят не ранее чем через 2 ч после подачи газа в теплицу.

Таблица 4 — Углекислотная подкормка растений огурца в малообъемной теплице (по Т. И. Ниловой, 2008)

Месяц	Время подачи CO_2,	Концентрация,ppm	Расход CO_2, т/га
Январь	10.00-14.00	600	2,5
Февраль	9.00-15.00	700	5,5
Март	8.30-16.30	800	9,0
Апрель	8.00-18.30	700	9,0
Май	7.30-19.30	500-600	8,0
Июнь	7.00-18.30	300-400	4,0
Всего			38,0

В качестве источников CO_2 используют дымовые газы котельных, природный газ, твердую углекислоту. Необходимо помнить, что высокая концентрация CO_2 вредна в теплое время суток, особенно в грунтовых теплицах, где возможны поражения растений некрозами.

Выращивание экологически безопасных овощей возможно путем исключения из овощных севооборотов полей, расположенных в зонах с наличием в воздухе токсикантов. Не рекомендуется выращивать овощные культуры близко к автострадам (ближе 500 м), а в интенсивно работающих промышленных центрах — на участках, расположенных в направлении господствующих ветров.

3.5 Отношение овощных растений к влажности почвы и воздуха

Овощные растения гораздо требовательнее к увлажнению почвы, чем полевые культуры, так как они формируют сочные продуктовые органы,

состоящие на 70-97 % из воды. У них повышенная нуждаемость в воде для осуществления физиологических процессов (передвижение питательных веществ и ассимилятов, регулирование температуры за счет транспирации и др.), гораздо меньшая активность поглощения воды корнями. К тому же 98 % поглощаемой воды расходуется на транспирацию и лишь 2 % остается растению. На образование сухой массы используется только 0,1-0,2 % от потребляемой воды. Поэтому недостаточное увлажнение среды обитания овощных растений всегда приводит к значительному уменьшению урожая и ухудшению его качества. В таких условиях получают овощи с грубыми тканями и недостаточным количеством физиологически активных веществ. Однако и переувлажнение почвы также отрицательно сказывается на величине и качестве выращенной продукции. Овощи становятся водянистыми, невкусными, в них мало сахаров и других веществ, по которым они оцениваются как сырье для изготовления консервов. Следовательно, надо хорошо знать требовательность овощных растений к влажности среды, чтобы уметь создавать оптимальные условия увлажнения почвы и воздуха, обеспечивающие получение максимального и превосходного по качеству урожая.

Большинство овощеводов делят овощные культуры на четыре группы по их отношению к воде:

1) очень требовательные (растения семейства капустных, листовые овощные культуры, сельдерей). Оптимальная влажность почвы для них составляет 80-95 % НВ.

2) требовательные (огурец, лук, перец, баклажан, томат). Оптимальная влажность почвы для этих культур — 70-80 % НВ.

3) умеренно требовательные - бобовые, корнеплоды (кроме семейства капустных), кукуруза сахарная, многолетние культуры. Оптимальная влажность почвы для них — 65-75 % НВ.

4) засухоустойчивые (арбуз, дыня, тыква). Высокий урожай этих культур получают при влажности 60-70 % НВ, но при глубоком промачивании почвы.

Каждая классификация, в том числе и приведенная выше, в чем-то относительна. Ведь в каждой из приведенных групп уровень требовательности к увлажнению почвы может существенно колебаться, даже сорта одной и той же культуры по этим свойствам могут различаться. Важно, что реакция растений на снижение влажности ниже оптимума по группам сходная — уменьшение продуктивности фотосинтеза, и в итоге — потеря урожая. Следует отметить также, что увеличение влажности почвы при поливе до 85-90 % НВ не скажется отрицательно на урожайности любых культур, если физическое состояние почвы исключает застой воды в зоне расположения корней.

Неодинаковая требовательность овощных культур к воде объясняется их различием по мощности и поглощающей способности корней, активности расхода воды на транспирацию и формирование урожая. Специфика образования и распространения корней описана в подразделе 3.3. Различие растений по расходу воды на транспирацию показывает транспирационный коэффициент — количество воды в граммах, расходуемое растением на образование 1 г сухого вещества. Так, у капусты белокочанной он равен 250-600, у арбуза — 576-600, томата — 500-650, огурца — более 700.

Более значим на практике коэффициент водопотребления - количество воды, израсходованной на единицу урожая ($м^3$/т). Коэффициенты водопотребления и транспирации различны у культур и сортов, а также зависят от условий выращивания, биомассы и продуктивности фотосинтеза. С увеличением урожайности растет суммарное водопотребление и наблюдается снижение коэффициента водопотребления.

Следует отметить, что коэффициент водопотребления значительно изменяется в зависимости от климатических зон, плодородия почвы, уровня технологии выращивания, а также от величины урожая. Характерно, что чем больше урожай, совершенней агротехника, тем меньше этот коэффициент. Поэтому его нельзя взять за критерий классификации овощных культур на группы по требовательности к воде.

Наиболее четко объясняет причину различного отношения овощных

культур к воде Е. Г. Петров, который сравнивает величину расхода воды с активностью ее поглощения корнями растения. По сочетанию этих свойств он делит овощные растения на четыре группы. В учебнике «Овощеводство» под редакцией академика Г. И. Тараканова эта классификация изложена в новой редакции с изменением первоначальной нумерации групп. С таким суждением следует согласиться.

1. Капуста (белокочанная, цветная, пекинская, кольраби), огурец, баклажан, салат, редис, сельдерей, шпинат и другие салатные культуры. Они плохо поглощают воду из-за относительно слабого развития корней и неэкономно ее расходуют на транспирацию. Эти культуры очень требовательны к увлажнению почвы.

2. Томат, морковь, петрушка, бахчевые культуры, фасоль, спаржа проявляют хорошую способность поглощать воду и экономно ее расходуют. У них относительно мощная корневая система и хорошая регуляция транспирации.

3. Лук репчатый, чеснок, лук-батун и некоторые другие луковичные растения плохо поглощают воду в связи со слабо развитой корневой системой, но экономно ее расходуют. В первую половину вегетации они требовательны к влажности почвы.

4. Свекла, у которой хорошо развита корневая система, способна легко усваивать воду даже при относительно большой концентрации солей, но очень интенсивно ее расходует на транспирацию. Хорошо отзывается на орошение.

Водопотребление и требовательность к влажности почвы у овощных культур изменяются с возрастом и развитием растений. Требуется очень большое увлажнение почвы при прорастании семян (до 90 % от НВ). Высокой должна быть влажность в начале роста молодых растений и при высадке рассады, несмотря на то, что водопотребление у них небольшое. Это связано с недостаточно развитой корневой системой, расположенной в верхнем горизонте почвы, который быстро и часто пересыхает без дополнительного

увлажнения. В дальнейшем требовательность к влажности тесно связана с активностью водопотребления. Обычно вегетацию овощных культур разделяют на три периода: до плодоношения или начала образования продуктового органа; формирование продуктового органа или плодов; созревание урожая. Наименьшую влажность в пределах оптимальной поддерживают до формирования и в период созревания урожая, наивысшую создают при формировании урожая. Эта закономерность подтверждается результатами исследований П.И. Патрона по суточному расходу воды овощными культурами.

У растений томата водопотребление до плодоношения составляло 25-35 $м^3$/га в сутки, в период начала созревания плодов — 50-60 $м^3$/га и к концу плодоношения — 30-35 $м^3$/га. Подобным образом изменяется водопотребление у перца и баклажана (40-45, 60-65, 40-45 $м^3$/га и 30-35, 55-60, 35-40 $м^3$/га). Но следует отметить, что при этом могут и должны быть учтены индивидуальные особенности культур. Пример тому — расход воды растениями лука репчатого — в период активного нарастания листьев — 25-30 $м^3$/га в сутки, при формировании луковицы — 40-45 $м^3$/га, а в период созревания урожая этому растению нужны засушливые условия. Таким образом, наиболее высокая требовательность к влажности у вегетирующих овощных растений в период формирования урожая (плодоношение у растений группы плодовых, образование и рост вегетативного продуктового органа у других культур). Этот период считается критическим для овощных растений в их отношении к воде.

Требовательность к влажности у овощных культур изменяется в зависимости от способа выращивания растений, так как с этим связано различие в глубине проникновения корней в почву. Так, например, при рассадном выращивании томата корневая система сосредоточена в пахотном горизонте, который без дополнительного увлажнения быстро высыхает, поэтому без орошения при таком выращивании не всегда можно получить полноценный урожай. При выращивании посевом семян в грунт у растений сохраняется главный стержневой корень, проникающий глубоко в почву, и растения могут поглощать воду из нижних почвенных горизонтов и в связи с

этим обходиться без орошения.

Значительное влияние на рост и развитие овощных культур оказывает влажность воздуха, от которой зависит активность транспирации растений, а также жизнеспособность пыльцы цветков. Оптимальность увлажнения воздуха неодинакова для различных овощных растений. Огурец, салат, шпинат, укроп, сельдерей активно растут и развиваются при влажности воздуха 80-90 %, капустные, лук, горох — при 70-80 %, а томат, перец, баклажан и фасоль нуждаются в меньшей насыщенности воздуха влагой (60-65 %). Бахчевые растения (арбуз, дыня, тыква) лучше всего накапливают урожай в условиях относительно сухого воздуха (45-55 %). Переувлажнение воздуха (80 % и более) неблагоприятно для бахчевых, томата, так как в этих условиях активно развиваются грибные и многие бактериальные болезни, ухудшается качество урожая.

Учитывая большую зависимость роста и развития овощных растений от увлажнения почвы и воздуха, необходимо при разработке технологии их выращивания предусматривать различные агротехнические приемы, гарантирующие поддержание оптимального водного режима. Важное значение имеет выбор участков для размещения овощных севооборотов там, где природные условия позволяют легко создавать требуемый режим влажности. Осенью или зимой необходимо выполнить работы или по снегозадержанию (в районах с устойчивой зимой), или по предотвращению стока воды при обильно выпадающих осадках поздней осенью и зимой. Профилированная обработка почвы позволяет с помощью гряд и гребней осуществлять двойное регулирование влажности — сброс избытка воды с ускоренным высыханием почвы и орошение напуском по бороздам при недостатке влаги. Возможно кратковременное мульчирование почвы весной для предотвращения излишнего испарения воды. Но, учитывая, что мульчирующие материалы могут затруднить усвоение влаги выпадающих осадков в период роста растений, мульчу необходимо своевременно снимать с почвы. Регулировать количество растений на поле, руководствуясь правилом, что растений должно быть

столько, на сколько хватает воды (естественной или оросительной) для обеспечения их роста и развития до полного созревания урожая.

В целях лучшего увлажнения воздуха и защиты выращиваемых растений от излишней потери влаги применяют лесозащитные и кулисные насаждения. Чаще всего прибегают к мелиоративным мерам для осушения или искусственного орошения полей, занятых овощными культурами. В защищенном грунте создание благоприятного водного режима осуществляют с помощью специальной оросительной системы или на примитивном уровне, используя резиновые шланги, через которые подают воду в почву и распыляют в соответствии с требовательностью растения к влажности почвы и воздуха.

3.6 Удобрение овощных культур

Высокая требовательность овощных культур к условиям минерального питания объясняется значительным выносом минеральных веществ при относительно небольшой корневой системе с ее ограниченными возможностями поглощения из почвы воды и элементов питания. Подтверждением этого вывода служит то, что почти все овощные растения поглощают из почвы примерно в два раза больше минеральных веществ по сравнению с зерновыми культурами. В то же время общая длина их корней уступает этому показателю у полевых растений в сотни раз.

Овощные культуры различаются по количеству поглощаемых элементов с единицы площади минерального питания. В. И. Эдельштейн разделил их по этому свойству на четыре группы:

1) культуры с большим выносом минеральных веществ (позднеспелые и среднеспелые сорта белокочанной капусты и моркови, свекла, брюква, картофель, сельдерей);

2) культуры со средним выносом (томат, цветная капуста, лук репчатый, лук-порей, раннеспелые сорта капусты и моркови, спаржа);

3) культуры с малым выносом (салат, шпинат и другие зеленные

культуры);

4) культуры с очень малым выносом минеральных веществ (редис).

Не упомянутые овощные растения можно относить ко второй и третьей группам.

Отмеченные выше различия между растениями — следствие разной продолжительности вегетационного периода, активности роста, объема и глубины проникновения в почву корней. Поэтому сорта капусты в зависимости от скороспелости отнесены по указанной выше классификации к различным группам. Подобное свойственно и другим овощным культурам, имеющим большое различие между растениями по продолжительности вегетационного периода.

Следует также отметить, что существуют различия не только по общему количеству потребляемых минеральных веществ, но и по выносу этих веществ в единицу времени на единицу товарного урожая. Наиболее активно потребляют минеральные вещества скороспелые культуры и сорта. Известно, что среднесуточное поглощение азота, фосфора и калия растениями салата, шпината и редиса в 2 - 6 раз больше, а общий их вынос с урожаем в 4 раза меньше, чем у капусты.

Если рассматривать овощные растения по выносу минеральных веществ из почвы на единицу товарного урожая, то на первое место необходимо поставить цветную капусту (245-394 кг NPK на 10 т урожая). Все другие культуры поглощают меньше минеральных солей в расчете на 10 т урожая, но среди них выделяются: баклажан (115-155 кг), картофель (150-160 кг), перец (120-165 кг), редис (110-20 кг), ранняя белокочанная капуста (110-115 кг), шпинат (100-105 кг). В практическом овощеводстве показатель потребления минеральных веществ на единицу урожая более важен, чем другие, упомянутые выше, так как он является базовым для расчета доз удобрений под планируемый урожай (таблица 5). Значение каждого из элементов минерального питания для растений неодинаково, поэтому и количественное поглощение их разное. Больше всего овощные растения поглощают калия,

затем азота и меньше всего — фосфора. Но некоторые культуры (лук, дыня, брюссельская капуста, перец, а также баклажан и томат) выносят примерно одинаковое количество азота и калия. Исключение составляют горох, фасоль, сахарная кукуруза, которые поглощают азота в 1,5-2,0 раза больше, чем калия. Но усвоение элементов минерального питания, как в целом, так и каждого из них в отдельности, а также соотношение поглощаемых элементов изменяется в процессе вегетации растения.

Таблица 5 — Потребность овощных культур в элементах минерального питания (кг/га действующего вещества) для образования 10 т урожая (по Е. И. Тукаловой, П. И. Патрону, 1980)

Культура	N	P_2O_5	K_2O
Томат ранний	20-35	7-9	40-45
Томат средний и поздний	30-40	8-12	50-60
Капуста белокочанная:			
ранняя	55-60	13-18	50-60
средняя	30-40	10-13	55-60
поздняя	35-50	12-15	50-60
Перец	45-56	8-15	50-80
Баклажан	30-46	9-15	50-75
Огурец	25-35	11-16	36-50
Лук репчатый	30-46	11-13	30-48
Картофель ранний	39-80	15-25	92-100
Морковь	32-45	11-17	40-50
Свекла столовая	45-50	10-12	30-35
Капуста цветная	80-90	20-28	75-80
Редис	45-50	12-14	55-60

Прорастающие семена не нуждаются в минеральных удобрениях, так как зародыш использует запасные вещества эндосперма или семядолей. Когда проросток переходит на корневое питание, начинается потребление

минеральных веществ, но в первый период их поглощение очень небольшое.

Учитывая недостаточную приспособленность молодых всходов к изменению внешних условий, требуется постоянство, полнота состава и оптимальная концентрация почвенного раствора. Надо иметь в виду, что в таком возрасте растения относительно легко усваивают азот, но калий и особенно фосфор — с некоторым затруднением. В дальнейшем по мере накопления массы корней и надземной части поглощение минеральных веществ значительно возрастает, растения приспосабливаются к колебаниям концентрации элементов минерального питания. Но поглощение каждого из элементов минерального питания происходит неравномерно.

В период накопления вегетативной массы идет активное поглощение азота, а потребление калия и фосфора возрастает в период образования и роста продуктовых органов у двулетников и перед бутонизацией — у растений плодовой группы овощных культур. Обеспеченность в этот период фосфорно-калийными удобрениями в легкодоступной для растений форме определяет хорошее нарастание урожая. К концу формирования продуктового органа (вегетативного или генеративного) растения практически уже не нуждаются в дополнительном притоке минеральных веществ из почвы. В период созревания урожая дополнительный рост продуктовых органов осуществляется за счет передвижения пластических веществ из стеблей и листьев. Таким образом, поглощение элементов минерального питания овощными растениями происходит на протяжении всей вегетации растения, но соотношение их меняется.

Наибольший вынос минеральных веществ происходит в период интенсивного образования продуктовых органов, когда наиболее активно нарастает биомасса. Важно знать, что азот — основа формирования вегетативной массы и биомассы в целом, калий способствует образованию и передвижению углеводов, фосфор является определяющим при переходе к репродуктивному периоду жизни растений.

Нельзя также забывать, что описанная выше общая закономерность в

изменении соотношения поглощаемых элементов минеральной пищи в процессе роста и развития овощных растений имеет некоторые отступления, обусловленные индивидуальными особенностями культур. По данным З.И. Журбицкого, рассада капусты больше всего поглощает азота, немного меньше - калия и совсем мало фосфора, а такие же по возрасту растения томата потребляют больше калия и меньше азота, при некотором увеличении (по сравнению с капустой) объема усвоения фосфора. Лишь перед началом формирования продуктовых органов растения обеих культур поглощают калия больше, чем других элементов питания (как у всех овощных культур). У сортов с продолжительным периодом плодоношения активность поглощения азота и калия чередуется по мере смены нарастания стеблей и образования новых генеративных органов.

Следовательно, надо знать специфические требования к питанию каждой культуры, чтобы обеспечить наиболее благоприятные условия для накопления урожая при минимальных затратах на удобрения.

Большое значение для роста и развития овощных растений имеют микроэлементы. Особенно заметно проявление их положительного действия при оптимальном обеспечении макроэлементами (азотом, фосфором, калием). Недостаток или отсутствие некоторых микроэлементов (бор, марганец) приводит к опадению бутонов и завязей, что бывает связано с нарушением в формировании пыльцевых зерен. Такие микроэлементы, как молибден, кобальт, медь, железо, магний и другие входят в состав ферментов и других регуляторов обмена веществ, определяющих активность роста, органообразования и развития растений.

Овощные растения неодинаково реагируют на изменение концентрации почвенного раствора. Существует закономерность: чем моложе растение, тем оно хуже переносит повышение концентрации минеральных веществ. Но в целом овощные культуры плохо переносят концентрированный питательный раствор, что объясняется относительно небольшой сосущей силой их корневых волосков (в сравнении с зерновыми культурами). Поэтому овощеводы

постоянно должны помнить: при большой потребности в элементах минерального питания овощные растения не должны иметь избытка солей в почвенном растворе.

Наименее солеустойчивы морковь, репа, огурец, редис, чеснок, лук, фасоль, которые снижают урожай при 0,1% -й засоленности и сильно угнетаются при 0,4% -й. К среднеустойчивым, выдерживающим засоленность до 0,4-0,6 %, относят томат, капусту, перец, баклажан; относительно устойчивы к засолению свекла, кабачок, тыква, арбуз, отрицательно реагирующие на повышение концентрации почвенного раствора свыше 1 %.

Урожай овощных культур в значительной степени зависит от уровня кислотности почвы. Большинство из них предпочитают слабокислую или нейтральную среду (таблица 6). Некоторые овощные растения переносят подкисление почвы до pH 5,5 (морковь, тыква, томат, фасоль, горох и др.), а отдельные даже до pH 5,0 (щавель, ревень, цикорий, арбуз, фенхель, картофель). Но для всех благоприятнее среда с pH 6,8-6,0. На кислых почвах растения хуже поглощают азот, фосфор, калий, магний, кальций и молибден. На щелочных наблюдается недостаток цинка, марганца, железа, меди.

Таблица 6 — Классификация овощных культур по реакции на кислотность почвы (по данным разных авторов)

Растения, предпочитающие pH 6,8-6,0	Растения, переносящие подкисление до pH 5,5	Растения, переносящие подкисление до pH 5,0
Спаржа, свекла, брокколи, сельдерей, кресс салат, лук, салат, дыня, бамия, лебеда, пастернак, шпинат, капуста кочанная	Фасоль, капуста листовая и брюссельская, морковь, огурец, баклажан, чеснок, хрен, кольраби, горчица, укроп, петрушка, перец, редис, тыква, брюква, кабачок, томат, репа, картофель	Цикорий, фенхель, ревень, щавель, батат, арбуз

Большое значение для овощных растений имеют органические удобрения. Важно прежде всего то, что с их помощью повышается плодородие почвы, улучшается ее физическое состояние. Но особо следует отметить, что с обогащением почвы органикой у нее значительно возрастает поглотительная способность, препятствующая возникновению повышенной концентрации почвенного раствора даже при относительно высоких нормах минеральных удобрений. Для овощных культур, чувствительных к повышению концентрации солей, это имеет большое значение. Следовательно, органические удобрения это не только обогащение почвы элементами минерального питания, а воздуха — углекислым газом, но и основное средство, с помощью которого создаются оптимальные условия для пищевого режима овощных растений. Вот почему большинство овощных культур положительно реагирует на внесение таких удобрений, особенно при сочетании их с минеральными туками.

Необходимо учитывать неодинаковую отзывчивость и реакцию овощных растений на органические удобрения. Очень хорошо используют действие свежего органического удобрения, в частности навоза, позднеспелые сорта капусты белокочанной, положительная реакция на него проявляется у растений огурца. А морковь и корневая петрушка по такому удобрению образуют разветвленные и часто продольно треснувшие корнеплоды, что резко ухудшает их товарность. Свекла и томаты очень хорошо используют последействие навоза, поэтому размещение их после поздней капусты обеспечивает значительную прибавку урожая. Существует закономерность: чем раннеспелее культура или сорт, тем меньше проявляется положительная реакция на внесенный с осени навоз. Но они всегда очень хорошо отзываются на внесение перегноя или компоста.

Оптимальные условия минерального питания овощных растений позволяют не только получать максимальные урожаи, но и предотвращают излишнее накопление в продуктовых органах веществ, загрязняющих воздух и почву. Это наиболее эффективный способ исключить чрезмерное содержание в них нитратов. Но для создания благоприятного пищевого режима

выращиваемых культур необходимо, кроме строгого соблюдения всех параметров технологии возделывания растений, точно определить нормы удобрений (минеральных и органических), используя наиболее надежный балансовый метод расчета норм элементов минерального питания. Все известные способы подобных вычислений несовершенны, но использование балансового метода дает возможность получить близкое к оптимальному соотношение основных элементов минерального питания. Предварительное определение потребности в удобрениях требует в процессе выращивания растений корректировки в зависимости от условий и состояния растений.

Следует руководствоваться еще одним очень важным в овощеводстве правилом при планировании и обеспечении норм пищевого режима растений. Требуемые большие нормы элементов минерального питания необходимо вносить дробно (в 3-4 приема) в соответствии с потребностью растений в определенном их соотношении на различных периодах роста и развития.

Особо следует рассматривать пищевой режим овощных растений в условиях защищенного грунта. Оптимальное сочетание всех факторов среды, определяющих рост и развитие растений, обеспечивает высокую их продуктивность (в десятки раз больше, чем в открытом грунте) и огромное накопление биомассы. Поэтому культуры, выращиваемые в теплицах, нуждаются в большом количестве элементов минерального питания. Но небольшой объем корнеобитаемого слоя ограничивает развитие корневой системы растений, что вынуждает создавать особые условия почвенного питания. Прежде всего, вместо обычной почвы создают очень плодородные питательные смеси, которые принято называть грунтами. Они в своем составе содержат от 20—30 до 100 % органического вещества. Но даже самый плодородный грунт не может содержать требуемого количества минеральных веществ, так как возможна чрезмерная концентрация солей. Поэтому проводится систематический и тщательный контроль за состоянием грунтов и растений, поддерживается плодородие грунта на определенном уровне, осуществляются подкормки через декаду на протяжении всей вегетации. Кроме

того, нередко выращивают культуры на инертных субстратах с периодической подачей специальных растворов солей, содержащих все необходимые элементы минерального питания с поддержанием соответствующей их концентрации и кислотности.

3.7 Отношение овощных растений к почвам и условиям минерального питания

3.7.1 Почвы, пригодные для выращивания овощных растений

Большая требовательность овощных культур к условиям минерального питания может быть удовлетворена только на плодородных почвах с хорошими физико-химическими свойствами. Но не везде такие почвы имеются, поэтому овощеводы во многих регионах решают эту проблему путем улучшения имеющихся в их зонах почв. Практически на всех почвах, встречающихся в ЮФО, можно выращивать овощи при использовании доступных и эффективных мелиоративных воздействий на поля, отведенные под овощные культуры. Наибольших затрат на окультуривание требуют переувлажненные почвы с большим содержанием органического вещества, встречающиеся в дельте рек Волги, Дона, Кубани. Они обладают повышенной кислотностью, богаты азотом и кальцием, но в них недостаточно доступных растениям калия и фосфора. После осушения и разрыхления идет активное разложение органического вещества, накопление гумуса и создаются благоприятные условия для роста и развития овощных растений. Такие почвы влагоемки и при использовании фосфорных и калийных удобрений на них можно получать высокие урожаи овощей. Но переувлажненные почвы холодные, медленно прогреваются и непригодны для раннего овощеводства.

Нуждаются в улучшении и легкие песчаные почвы. Они характеризуются незначительной влагоемкостью, чрезмерной аэрацией, что приводит к вымыванию растворимых элементов минерального питания и быстрому

разложению органического вещества. Товарное овощеводство на таких почвах возможно только при орошении и ежегодном обогащении их органическими и минеральными удобрениями.

Тяжелые глинистые почвы без улучшения физических свойств также непригодны для выращивания овощных растений. Но, учитывая наличие в них достаточно больших запасов элементов минерального питания, их улучшают за счет внесения органических удобрений и веществ, содержащих кальций, успешно используют для возделывания холодостойких растений. Плохая прогреваемость глинистых почв (даже после соответствующего улучшения) делает их непригодными для производства ранних овощей.

Большие затраты приходится нести при улучшении подзолистых почв. Для выращивания овощных растений их можно использовать после почвоуглубления, известкования, внесения органических и минеральных удобрений. Они хорошо обеспечены влагой и поэтому после мелиоративных мероприятий создают условия для получения хороших и устойчивых урожаев.

Наиболее благоприятны для овощеводства суглинистые почвы, характеризующиеся хорошими физическими и химическими свойствами. Распространенные на юге суглинки богаты гумусом и элементами минерального питания. Из них наиболее плодородны черноземы и черноземовидные разности. Особенно ценны среди черноземов почвы, близкие по механическому составу к легким суглинкам. При искусственном орошении, а в некоторых зонах и при естественной обеспеченности влагой на фоне постоянного поддержания плодородия за счет применения научно обоснованных доз минеральных и органических удобрений на таких почвах всегда получают высокий урожай овощей различных сроков созревания.

3.7.2 Выбор участков для размещения овощных севооборотов

Овощные культуры всегда размещают у воды, так как в любой агроэкологической зоне есть период, когда возникает необходимость искусственного орошения овощных растений. Поэтому лучшее место для овощных севооборотов — пойма реки или низинная территория, прилегающая к озеру или искусственному водоему. Чаще всего овощные поля размещают в пойме реки, где наносные почвы, в основном соответствующие типичным почвенным разностям зоны, с хорошими физико-механическими свойствами и достаточно плодородные. Но в различных местах поймы качество почвы и в целом условия для земледелия неодинаковы. Не везде можно использовать прирусловую часть поймы, так как здесь оседают тяжелые грубые фракции речных наносов, образующие наиболее возвышенную часть поймы. Очень часто прирусловая пойма зарастает кустарником или древесными растениями. В целом это наименее плодородная часть поймы с относительно глубоким залеганием грунтовых вод (по сравнению с другими частями поймы). Но участки, пригодные для овощеводства, можно найти и на прирусловой пойме, где легко организовать орошаемое земледелие. Наиболее благоприятное место для выращивания овощных культур — центральная пойма. Именно здесь из речных отложений сформировалась самая плодородная почва.

Уровень притеррасной части поймы понижен, и в связи с этим здесь нередко образуются заболоченные места. Особенно это характерно для пойм, ежегодно заливаемых в период паводка. Поэтому почвы здесь тяжелые, переувлажненные, болотистые и могут быть пригодны для земледелия только после большой и продолжительной работы по их освоению. Следовательно, овощные севообороты размещают прежде всего на центральной пойме. Но, учитывая, что возможны весенние паводковые разливы реки и временное затопление поймы, здесь нельзя заниматься ранним овощеводством, а целесообразно выращивать культуры, дающие урожай в средние и поздние сроки. К тому же даже в отсутствие затопления здесь рискованно выращивать

ранние овощи из-за возвратных весенних заморозков, которые отмечаются в основном на низинных местах. Выращивают ранние овощи чаще всего на первой и реже — на второй террасе. Для них подбирают участки с небольшим уклоном (10°) в южную сторону, где почва прогревается на неделю раньше, чем на равнине, и куда можно легко и быстро подать воду для искусственного орошения.

3.7.3 Система удобрения при выращивании овощных культур

Удобрения являются одним из главных факторов роста урожайности овощных культур, если их применять рационально. Поэтому используемая в овощеводстве система удобрения ориентирована на создание оптимальных условий питания растений в поддержание высокого плодородия почв. В ее основе лежит дробное внесение удобрений, рассчитанных на конкретные показатели урожайности с учетом потенциальных возможностей сорта и изменений выноса элементов минерального питания по мере роста и развития растений. Общая потребность в туках определяется балансовым методом расчета норм удобрений, которые разделяют на основные, припосевные (припосадочные) и вносимые при подкормках.

Основное внесение удобрений производят до посева или посадки под осеннюю вспашку и первую весеннюю культивацию. Обычно под зябь вносят полную норму органических удобрений и половину или две трети фосфорных и калийных туков. Половину азотных удобрений вносят под первую весеннюю культивацию. Реже это делают под основную осеннюю обработку почвы).

Припосевное (припосадочное) внесение удобрений необходимо для быстрого роста всходов или высаженной рассады и вегетативных органов размножения, пока их корни не достигли питательных веществ основного удобрения. Обычно вносят небольшую норму вместе с семенами и посадочным материалом (5-10 кг/га по действующему веществу каждого из элементов питания - азота, фосфора и калия). Иногда эти туки смешивают с перегноем из

расчета 2 - 5 т на 1 га.

Остаток нормы удобрений делят на две-три подкормки, которые важны для стимуляции нарастания вегетативной массы, когда формируется ассимиляционный потенциал, и в период образования продуктовых органов. Первую подкормку делают при образовании 2-3-го настоящего листа (в зависимости от культуры — через 2-4 недели после всходов) или через полторы-две недели после высадки рассады, когда у нее начинается активный рост. Вторая подкормка — в начале формирования продуктовых органов. Третья подкормка чаще всего делается для корректировки роста и развития растений. Она может быть последней, а иногда приходится прибегать к ней между первыми двумя. Но если система удобрения строго выдержана, а комплекс внешних условий благоприятен, делают только две подкормки в указанные выше периоды роста и развития растений. При дефиците влаги в почве обходятся без подкормок, так как они могут вызвать излишне высокую концентрацию почвенного раствора, что повлечет за собой угнетение растений. Следует иметь в виду, что нормы подкормок, их состав по элементам минерального питания неодинаковы в зависимости от плодородия почвы и культуры. Подкормки проводят с помощью культиваторов-растениепитателей на глубину до 12-14 см на расстоянии 14-16 см от ряда растений. Иногда используют некорневые подкормки, когда наблюдается острый дефицит отдельных микро- или макроэлементов. Часто их совмещают с обработкой растений средствами защиты от болезней и вредителей. Концентрация некорневых подкормок очень небольшая — общее количество удобрений всего 10-15 г на 1 л. Количество рабочего раствора, расходуемого на 1 га - 400-600 л.

Каждая культура имеет свои особенности в минеральном питании, поэтому расчет норм удобрений должен быть строго индивидуален и производиться с учетом выноса удобрений на единицу урожая, плодородия почвы и запасов подвижных форм макроэлементов.

Контрольные вопросы

1. Каковы основные показатели, характеризующие отношение овощных растений к факторам внешней среды?

2. На какие группы делятся овощные культуры по отношению к температуре?

3. Как можно повысить холодостойкость у овощных растений?

4. Как изменяется отношение овощных растений к свету, теплу, воде, элементам минерального питания и атмосферным газам в онтогенезе?

5. Каковы основные причины различной требовательности овощных растений к влажности почвы?

6. Какие способы регулирования теплового режима овощных растений в открытом грунте вы знаете?

7. Перечислите способы регулирования светового и воздушного режимов в открытом грунте.

8. Какая взаимосвязь между биологическими свойствами растений и их происхождением?

9. Опишите приемы, с помощью которых можно существенно сократить поглощение овощными растениями различных токсикантов из воздуха.

10. Почему овощные растения нуждаются в некотором понижении температуры сразу после появления всходов?

11. Как изменяется активность роста и развития в онтогенезе двулетних растений?

12. Чем объясняется высокая требовательность овощных растений к условиям пищевого режима?

13. Какие показатели условий внешней среды определяют активность развития овощных растений?

14. Какова роль рассеянной радиации в активности фотосинтеза овощных растений?

15. В каком возрасте овощные растения поглощают наибольшее количество воды?

16. Могут ли применяемые ростовые вещества заменить элементы минерального питания?

17. В чем заключаются особенности подготовки почвы под овощные культуры?

18. Какими параметрами руководствуются в выборе участков для размещения овощных севооборотов?

19. Каково отношение овощных культур к различным типам почв?

20. В чем суть предпосевной обработки почвы?

21. В каких случаях рекомендуется проведение внекорневых подкормок?

22. Какие агрегаты используются для проведения междурядных обработок?

23. Какая система обработки почвы характерна для южных черноземов?

24. Назовите лучшие участки для размещения овощных севооборотов.

25. Перечислите факторы, влияющие на выбор приемов основной подготовки почвы.

26. По каким причинам тяжелые почвы следует пахать в более поздние сроки, чем почвы остальных типов?

27. Чем объяснить необходимость дробного внесения удобрений под овощные культуры?

28. Обоснуйте сроки проведения подкормок на овощных культурах.

4 СЕВООБОРОТЫ С ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Севооборот — научно обоснованное (экономически и агротехнически) чередование культур по годам на полях их выращивания, необходимое для постоянного поддержания плодородия почвы и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Использование севооборотов объясняется многими преимуществами такой системы земледелия.

Прежде всего чередование культур обеспечивает без затрат труда и средств профилактику накопления болезней и вредителей. При возвращении на прежнее место выращивания одной и той же культуры или родственных растений через три-четыре года исключается риск поражения и повреждения растений специфическими патогенами.

Чередуя растения с различной глубиной распространения корней, можно более равномерно использовать запасы элементов минерального питания как в пахотном, так и в нижележащих горизонтах почвы.

Овощные растения неодинаково могут конкурировать с сорной растительностью. Поэтому, меняя по годам выращивание культур, которые при современной агротехнике частично очищают поле от сорняков (капуста, томат рассадный, картофель, в меньшей мере рассадный перец и баклажан), и культур, сильно страдающих от засорения (лук, корнеплоды, безрассадные томаты, зеленные), можно добиться сокращения затрат на борьбу с сорняками с одновременным увеличением эффективности этой работы.

Размещая рано занимающие поле овощные культуры (корнеплоды, лук, капуста) по рано освобождающим землю предшественникам (капуста ранняя, картофель ранний, горох, огурец, лук репчатый, чеснок и др.) и поздно занимающие (пасленовые плодовые, тыквенные и др.) по поздно убираемым культурам (корнеплоды, капуста поздняя и др.), можно тщательно подготовить почву к посеву или посадке и своевременно очистить поля от сорной растительности.

Смена видов выращиваемых в поле растений позволяет без

дополнительных затрат избежать нежелательного и часто встречающегося почвоутомления по отношению к отдельным культурам.

Соблюдая правильное чередование культур, можно добиться наиболее эффективного использования органического удобрения. В этих целях в год внесения свежего навоза размещают капусту позднюю, тыквенные, дающие ощутимые прибавки урожая, а за ними выращивают растения, хорошо использующие последействие этого удобрения (пасленовые и другие раннеспелые культуры).

В регионах, где встречаются кислые почвы, нужно учитывать различие растений в их отношении к реакции почвенного раствора. Размещая культуры, отрицательно реагирующие на кислые почвы, вскоре после внесения извести, а легко переносящие такие условия — в более отдаленные годы, можно значительно увеличить валовые сборы овощей.

Описанные выше доводы в пользу севооборотов еще не все, но их вполне достаточно, чтобы убедиться в большой эффективности обоснованного чередования культур для повышения культуры земледелия и плодородия почв в овощеводстве.

4.1 Характеристика овощных культур, как предшественников. Типы овощных севооборотов. Культурообороты

Чередование культур устанавливают в соответствии с особенностями севооборотов, изложенными выше, и исходя из характеристики предшественников. Ниже приводится оценка овощных растений как предшественников, данная В. П. Матвеевым, которая позволяет правильно определить место каждой культуры в севообороте.

Плодовые растения семейства пасленовых. При рассадной культуре они занимают поле поздно, при безрассадном выращивании - в средние сроки. Последние сборы урожая - в поздние сроки (до заморозков), кроме раннеспелых сортов томата, которые на юге заканчивают убирать в сентябре.

Вынос питательных веществ средний или повышенный по сравнению с другими овощными культурами. Они эффективно используют последействие свежего навоза, внесенного под предшествующие культуры. Позднеспелые сорта томата в условиях продолжительного периода вегетации дают существенные прибавки урожая при внесении под осеннюю основную обработку почвы небольших норм свежего навоза. Корневая система этих растений при выращивании рассадным способом располагается в пахотном горизонте и лишь иногда достигает глубины 0,8-1,0 м, при безрассадной культуре корни могут проникать у томата на глубину до 1,5 м, у перца и баклажана — намного мельче.

Картофель высаживают в средние сроки. Ранние сорта убирают в середине лета (на юге — в начале лета), а поздние — осенью (на юге — ранней осенью или в средние сроки). Эта культура лучше других растений способствует очищению поля от сорняков и является одним из лучших предшественников для лука и корнеплодов.

Все растения семейства пасленовых поражаются фитофторой, фузариозом, вертициллезом. Возбудители этих болезней сохраняются в почве до трех лет.

Растения семейства капустных. Капуста и брюква лучше других культур отзываются прибавкой урожая на внесение больших доз органических удобрений. Ранняя капуста не успевает использовать свежий навоз, поэтому под нее вносят перегной. Раннеспелые сорта капусты рано занимают и рано освобождают поле, а позднеспелые при рассадной культуре занимают поздней весной, при безрассадном выращивании — в средние сроки, а освобождают поле в самом конце осени. Корни капусты поздне- и среднеспелой проникают глубоко в подпахотный горизонт — на 1,5 м, ранней — не более чем на 1 м. Капуста и брюква относятся к растениям, подавляющим сорняки. Корнеплоды из этого семейства страдают от сорной растительности меньше, чем морковь, но нуждаются в чистых полях. Редька и репа имеют короткий вегетационный период, поэтому их выращивают в весенне-летний или в летне-осенний

(поздний) периоды. Чтобы в почве не накапливались возбудители болезней капустных, их следует возвращать на прежнее место не раньше чем через три-пять лет.

Растения семейства тыквенных. Они очень хорошо реагируют на внесение органических удобрений и неплохо используют их последействие. Культуры этого семейства поздно занимают поле и рано его освобождают. Лианообразное строение стебля, закрывающего междурядья, затрудняет уничтожение сорняков, но в связи с ранней уборкой есть возможность очистить поле от сорной растительности в осенний период. Корни бахчевых извлекают воду и питательные вещества из глубоких слоев почвы, а огурец — в основном из пахотного горизонта. Растения тыквенных поражаются мучнистой росой и антракнозом, а бахчевые — и увяданием. Возбудители этих болезней сохраняются в почве два-три года.

Корнеплоды семейства сельдерейных. Растения плохо реагируют на внесение свежих органических удобрений и на избыток перегноя. Корневая система проникает глубоко под пахотный горизонт. Поздняя уборка корнеплодов бывает только при летнем посеве. Молодые растения сильно угнетаются сорняками. Возбудители фомоза свеклы и альтернариоза моркови сохраняются в почве два-три года.

Лук. Под влиянием свежего органического удобрения плохо переходит в состояние покоя, поэтому неудовлетворительно хранится, но очень хорошо использует его последействие. Культура требует почв, очищенных от сорняков. Лук занимает поле ранней весной и рано (в конце лета) освобождает. Корневая система слабая, расположена в пахотном горизонте. Суммарный вынос питательных веществ из почвы невелик. Возбудители луковой головни и нематода живут в почве до шести лет.

Бобовые растения. Из этих растений широко распространен в производственных условиях только горох овощной, на небольших участках встречаются также фасоль овощная и бобы овощные. Горох овощной рано занимает поле и рано его освобождает. Фасоль овощную сеют поздно, убирают

к осени, а при благоприятных условиях ее вегетация растягивается до заморозков.

Бобовые культуры — отличный предшественник для любых растений.

Редис и зеленные (листовые) культуры. Их в основном выращивают в качестве ранних культур до высадки средней рассады или после уборки раннеспелых овощных культур в летне-осенний период. Иногда их используют как уплотнительную культуру. Специального поля выделять для них нет необходимости.

Озимую пшеницу (хорошо удобренную) в севооборотах овощеводческих хозяйств применяют в качестве покровной культуры для трав и как предшественник бахчевых, лука и томата.

Однолетние кормовые травы и их смеси при использовании на зеленый корм, силос и в качестве сидератов по характеру благоприятного действия на плодородие почвы отчасти приближаются к многолетним травам одного года пользования. Однолетние травы часто используют как сидераты, и в этом случае их влияние на последующую культуру особенно благоприятно. Однолетние травы — хорошие предшественники капусты, моркови, свеклы, томата и лука. В России очень много агроклиматических зон, и для каждой из них имеются уже сложившиеся схемы чередования культур в севооборотах. Этим определяется наличие множества севооборотов по типам, количеству полей и продолжительности их ротации. Даже одно и то же крупное хозяйство может иметь несколько севооборотов в связи с разной специализацией подразделений и неодинаковой структурой посевных площадей.

Овощи выращивают в специальных овощных, овощекормовых и полевых севооборотах.

Специальные овощные севообороты вводят в хозяйствах с большим ассортиментом возделываемых культур. При ограниченном сортименте (одна-три культуры) создавать специальные севообороты нецелесообразно. Нет надобности в них и при небольшой площади, занятой под овощными растениями даже при большом их разнообразии. Для поддержания плодородия

в таких севооборотах вносят в больших количествах органические и минеральные удобрения, включают однолетние и многолетние травы с применением удобрений в умеренных количествах с учетом выноса питательных веществ овощными растениями. В специальные севообороты обязательно включают два поля многолетних трав, главным образом люцерну. На долю овощных культур в таких севооборотах должно приходиться 50-60 % посевных площадей. Число полей — 4-6 без многолетних трав и 8-9 с включением однолетних и многолетних трав. Кроме того, занимают одно-два поля кормовыми растениями как подходящими предшественниками по очистке полей от сорняков.

Наиболее часто на юге встречается следующее чередование культур в **специальных овощных севооборотах**:

1) 1-2 — многолетние бобовые травы; 3 — томат; 4 — лук, чеснок; 5 — капуста; 6 — корнеплоды; 7 — томат, перец, баклажан; 8 — огурец, кабачок, патиссон + летний посев многолетних трав;

2) 1-2 — многолетние бобовые травы; 3 — капуста; 4 — томат, перец, баклажан; 5 — лук, чеснок; 6 — огурец, кабачок, патиссон; 7 — томат; 8 — корнеплоды; 9 — капуста ранняя, зеленные + летний посев многолетних трав;

3) для сырьевых зон консервной промышленности: 1-2 — многолетние бобовые травы; 3 — томат, 4 — кабачок, патиссон, огурец; 5 — столовые корнеплоды; 6 — горох овощной; 7 — перец, баклажан, томат; 8 — однолетние травы на зеленый корм + летний посев многолетних трав.

Хозяйства с небольшим объемом производства овощей могут вводить севообороты с короткой ротацией:

1) томат, перец, баклажан, картофель;

2) огурец, кабачок, патиссон, зеленные;

3) капуста ранняя, средняя, поздняя;

4) лук, чеснок, корнеплоды.

Пригородные хозяйства, которые чаще всего специализируются по молочному животноводству и овощеводству, предпочитают овощекормовые

севообороты. В них насыщенность овощными культурами менее 50 %. Встречается следующее чередование культур: 1 и 2 — многолетние травы; 3 — томат; 4 — огурец, кабачок (столовый и кормовой); 5 — кукуруза на силос; 6 — столовые и кормовые корнеплоды; 7 — однолетние травы на зеленый корм + летний посев многолетних трав.

Полевые севообороты с включением овощных культур чаще всего встречаются в сырьевых зонах консервных заводов, где из овощей в основном выращивают томат и зеленый горошек. В 10-12-польные севообороты включают два-три поля с овощными культурами. Заслуживает внимания зерноовощной севооборот для условий Кубани, в котором овощные культуры возвращаются на прежнее место выращивания только через 8 лет: 1 и 2 — многолетние травы; 3 — томат, перец, баклажан; 4 — пшеница озимая; 5 — лук на репку; 6 — рапс озимый на зерно + летний посев рапса на сидераты; 7 — корнеплоды; 8 — пшеница озимая; 9 — капуста. Посев люцерны планируется на весну.

Следует отметить, что севообороты должны иметь минимум четыре поля, так как возвращение культур на прежнее место должно осуществляться не ранее чем через три года.

Культурооборот - это чередование овощных культур, выращиваемых в культивационных сооружениях (теплица, парник или утеплённый грунт) в течение одного года. В парниках культурооборот называют также рамооборотом, в теплицах и утеплённом грунте — метрооборотом. Культурооборот состоит из нескольких оборотов (первого, второго и т. д.) культур, последовательно сменяющих одна другую. Культурооборот составляют отдельно для каждого культивационного сооружения или для группы однотипных сооружений. При проектировании культурооборота исходят из необходимости выращивания нужного количества рассады для открытого грунта к заданному сроку, а также получения максимального урожая овощей (при наименьшей их себестоимости) с единицы площади за весь год и особенно до начала и после окончания поступления овощей из открытого

грунта. При подборе ассортимента культур по периодам года учитывают запросы населения, биологические особенности культур, условия микроклимата в сооружениях и экономическую эффективность выращивания растений. При составлении культурооборота предусматривают систему мер по рациональному использованию площади культивационных сооружений: применение уплотняющих культур (овощные растения, выращиваемые в междурядьях др. культур для более производительного использования земли; например, салат, укроп, шпинат — в междурядьях корнеплодов), специальная подготовка семян (проращивание, обработка стимуляторами роста растений) и посадочного материала (подращивание луковиц, корнеплодов), подбор специальных теплично-парниковых сортов растений, доращивание овощных культур в осенний и выгонка растений в зимний период; выращивание в зимний период в некоторых теплицах цветочных культур, шампиньонов и др.

При разработке культурооборотов главное внимание обращают на:

1) рациональное использование площади для увеличения выхода продукции;

2) подбор ассортимента культур;

3) установление и обеспечение оптимальных сроков выхода продукции с учетом наличия овощей в открытом грунте и в овощехранилищах.

Составление культурооборотов начинают с размещения рассады для открытого грунта, затем размещают основные овощные культуры. При подборе ассортимента культур, размещении их по теплицам и установлении сроков выращивания учитывают их биологические особенности и способность формировать урожай, а также запросы потребителя и необходимость выпуска свежих овощей в зимне-весеннее время, когда они не могут быть получены из открытого грунта и овощехранилищ.

Для каждой культуры подбирается наиболее экономичная, но соответствующая ее биологическим особенностям форма защищенного грунта. Так, нецелесообразно занимать обогреваемые весенние рассадные теплицы рассадой среднеспелых сортов капусты, так как ее можно вырастить в открытых рассадниках.

Культурообороты могут быть овощными, когда до 70-80% площади защищенного грунта используют для выращивания овощных культур: рассадно-овощными, если вначале выращивают рассаду, а после и до нее овощные культуры; рассадными, когда в течение одного или нескольких оборотов выращивают рассаду. Время, занятое одной культурой, называется оборотом.

Культурооборот - это составленная на один эксплуатационный период (год) схема чередования оборотов тех или иных овощных культур, предусматривающая не только сроки посадки, выход продукции, но и время подготовки и ремонта теплиц. Культурообороты составляют отдельно для парников и теплиц. На юге России после освобождения из-под рассады парники и теплицы можно использовать для получения ранних огурцов, томатов, перца, баклажана. Количество рассады для их выращивания во втором обороте зависит от площади освобождаемых парников и теплиц.

Возраст рассады при высадке томата, перца и баклажанов должен быть 60-65 дней, огурца 25-30 дней. Потребность в рассаде для второго оборота рассчитывают исходя из оптимальных площадей выращивания, а также схем посадки тех или иных овощных культур. Однако составить культурооборот без определения сроков поступления продукции невозможно. Со сроками освобождения парников и теплиц мы познакомились на предыдущем занятии.

Зная "забег" в развитии рассады (огурец - 25, томат - 60 дней) и длину вегетационного периода этих культур (огурец раннеспелых сортов 45-50, томат раннеспелых сортов 105-115 дней) можно рассчитать, что плодоношение во втором обороте у огурца начинается в первой декаде мая, а у томата в первых числах июня, окончание плодоношения у огурца 15-20 июня, а у томата конец июля - начало августа (С.С. Авдеенко, Т.П. Митченко, В.В. Огнев, 2008).

Из таблицы 7 и 8 видно, что парники из-под рассады ранней капусты в 1-ом обороте освобождаются в первой декаде апреля, а теплицы из-под рассады ранних томатов - в первой декаде мая.

Из 215 парниковых рам во втором обороте 115 рам будет занято огурцом

100 рам томатом. Во втором обороте весенних пленочных теплиц вся площадь будет занята томатом.

Таблица – 7 Примерный культурооборот для ранних парников

Культура	Количество парниковых рам, шт.	Сроки посева, посадки	Уборка урожая		Выход продукции с 1. рамы (шт., кг)	Валовой выход продукции (тыс.шт., кг/т)
			Начало	Конец		
1-й оборот						
Рассада ранней капусты	215	20-25 января	5 апреля	10 апреля	500 шт.	107500 шт.
2-оборот						
Огурец на зеленец	115	5-10 апреля	5-10 мая	15-20 июня	15 кг	1725 кг
Томат	110	5-10 апреля	1-5 июня	20-30 июля	12 кг	1320 кг
Дезинфекция и ремонт парников и рам		1 августа - 31 января				

Таблица – 8 Примерный культурооборот для весенних пленочных теплиц

Культура	Площадь, ($м^2$)	Сроки посева, посадки	Уборка урожая		Выход продукции с 1 м“ (шт., кг)	Валовой выход продукции (тыс.шт., кг/т)
			Начало	Конец		
1-й оборот						
Рассада ранних томатов	5000	26 февраля	20-30 апреля	1-10 мая	280 шт.	1,4 млн. шт.
2-оборот						
Томаты на продукцию	5000	20-30 апреля	15-25 июня	1-6 августа	7	35000 кг
Дезинфекция и подготовка теплиц		6 августа - 31 января				

4.2 Повторные и уплотненные посевы и посадки

Теоретические обоснования повторных и уплотненных посевов и посадок сделал В. И. Эделынтейн. Его работы получили дальнейшее развитие в РГАУ — МСХА им. К. А. Тимирязева. Необходимость повторного и уплотненного выращивания овощных растений объясняется тем, что до посадки или посева и после уборки урожая некоторых культур поле пустует. Это особенно заметно на юге, где продолжительный период вегетации. У многих овощных растений происходит медленный рост в начале их вегетации и до полного их разрастания поле наполовину не используется. В целях более интенсивного освоения пашни уплотняют основные культуры быстро растущими и за счет этого получают значительное количество дополнительной овощной продукции.

Уплотненные культуры — две или более культуры, выращиваемые одновременно на одной площади. Основную культуру называют уплотняемой, а дополнительную — уплотнителем. Повторные (промежуточные) культуры — последовательно выращиваемые растения до посева (посадки) или после уборки основной культуры. Это дает возможность получать 2, а на юге и 3 урожая в один год с одной и той же площади.

Повсеместно до начала выращивания основной культуры (томат, перец, баклажан, огурец, капуста поздняя и др.) получают урожай скороспелых холодостойких растений (салат, редис, лук на перо, кресс-салат и др.), а после выращивания раннеспелых основных культур (капуста ранняя, картофель ранний, капуста ранняя цветная и др.) можно получить на юге полноценный урожай столовых корнеплодов, капусты поздней, картофеля и многих холодостойких скороспелых овощных растений. Отмеченные выше возможности обязательно должны учитываться при составлении чередования культур в севооборотах и в соответствии с этим уточнять систему удобрений, системы обработки почвы и ухода за вегетирующими растениями.

Совместное выращивание нескольких культур возможно, если будут учтены продолжительность и темпы роста, требовательность к внешним

условиям, совпадение в особенностях выращивания растений и их совместимость. Известно, что между некоторыми видами растений проявляется биологическая несовместимость. Томаты, например, угнетающе действуют на огурец, картофель, капусту; лук и чеснок — на фасоль и горох; репа — на растения томата. Угнетение может возникать не только в результате затенения или конкуренции по использованию почвенного питания, но и под действием корневых и листовых летучих и жидких выделений. Но есть и примеры положительного взаимовлияния: фасоль, горох и морковь; лук и свекла; салат и капуста; фасоль, горох и кукуруза; лук и цикорий.

Совместное выращивание растений различных видов может иметь множество вариантов их сочетания. Но во всех случаях обязательно должно соблюдаться требование — при уборке уплотнителя не должна страдать основная культура. Поэтому из корнеплодных растений встречается среди уплотнителей только редис или летняя редька с небольшим по размеру продуктовым органом. Желательно, чтобы уплотнитель был скороспелым и его уборка завершалась до начала интенсивного роста надземной массы основной культуры, а также чтобы он не создавал помех в механизации работ по уходу за растениями. Без учета этих требований эффективность уплотненной культуры в производственных условиях может не проявиться. На приусадебных участках, где все делают вручную, требования, связанные с применением механизации, особого значения не имеют.

Наиболее часто встречаются следующие сочетания растений при уплотненном выращивании: капусту позднюю уплотняют луком, зеленными, фасолью, капустой ранней; корнеплоды — луком на репку; томат, перец, баклажан, картофель — зеленными, луком, фасолью; кукурузу овощную — фасолью, горохом, кабачком, тыквой; безрассадный томат — редисом, салатом, шпинатом. Существует много других примеров, но важно, чтобы совместно выращиваемые растения не влияли отрицательно друг на друга и не создавали помех в организации работ по их возделыванию.

Густота стояния основной культуры при уплотненном выращивании

остается такой же, как и в чистых посевах и посадках. Количество растений уплотнителя должно составлять 30-50 % от их густоты стояния в чистой культуре. Уплотняемые растения и уплотнители размещают в одних и тех же рядках. На полях без сорняков возможно размещение уплотнителей в междурядьях или через междурядье, но без загромождения технологической колеи для прохода трактора с соответствующей техникой. На приусадебных участках уплотнение делают как в рядках, так и в междурядьях, так как ручное выполнение работ по уходу за растениями и уборке урожая организуется легко и просто при любом расположении совместно выращиваемых растений. Уплотненная культура, как правило, обязательно присуща защищенному грунту и приусадебному овощеводству и редко встречается в хозяйствах, производящих товарные овощи в большом объеме.

Контрольные вопросы

1. Каковы преимущества севооборотов в овощеводстве?

2. В чем заключаются принципы чередования культур в севообороте?

3. Что означают понятия «уплотняющая», «уплотняемая» и «повторная» культуры?

4. Какие возможны сочетания растений при их уплотненном выращивании?

5. Какие овощные, овощно-зерновые севообороты наиболее приемлемы в условиях юга России?

6. В каких случаях в овощеводстве применяют специальные севообороты?

7. Каковы принципы подбора предшественников для рано высеваемых культур?

8. Дайте оценку овощным растениям как предмественникам.

9. Назовите наиболее встречаемое чередование культур в специальных овощных севооборотах.

10. Какое минимальное количество полей рекомендуется в севообороте? Почему?

5. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ОВОЩНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Задачи обработки почвы под овощные культуры такие же, как и при возделывании других сельскохозяйственных культур: поддержание и повышение плодородия почвы, улучшение ее физических свойств, заделка удобрений, подавление жизнедеятельности сорняков, возбудителей болезней и вредителей, создание благоприятных условий для прорастания семян, роста культурных растений и деятельности полезных микроорганизмов. Обработка почвы улучшает ее аэрацию, активизирует жизнедеятельность целлюлозоразлагающих, азотфиксирующих и других почвенных организмов, повышает доступность для растений влаги и питательных веществ. Вместе с тем требования к качеству обработки и технике выполнения отдельных приемов в овощеводстве несколько иные, что вызвано особенностями биологии овощных растений.

Во-первых, семена многих овощных культур довольно мелкие. Во избежание изреженности всходов требуется более тщательная обработка почвы, заключающаяся в безупречном выравнивании поверхности участка, достижении мелкокомковатой структуры ее верхних слоев.

Во-вторых, семена многих овощных культур, например сельдерея, моркови, кориандра, петрушки и других, содержат в своем составе эфирные масла или имеют плотную семенную оболочку (лук, катран), что затрудняет проникновение влаги к зародышу семени и его набухание. В связи с этим необходимо с осени завершить основную подготовку почвы, создать условия для накопления и сохранения зимне-весенних запасов влаги, использовать их для насыщения зародыша влагой и прорастания семян.

В-третьих, корнеплодные, корневищные и клубнеплодные растения формируют продуктовые органы в земле, и их форма, а также качество зависят от рыхлости и глубины обработки почвы. Поэтому в комплексе работ по подготовке полей под овощные культуры часто вводят такие операции, как

устройство гряд, гребней, поливных борозд, которые улучшают условия прорастания семян и жизнедеятельности корней.

Эти задачи в овощеводстве решаются с помощью системы агроприемов, состоящей из основной и поверхностной (предпосевной, или предпосадочной, и послепосевной) обработки почвы. В зависимости от предшественника, типа почвы, применяемой технологии система обработки почвы может включать в себя различные агроприемы, которые выполняются в строго определенной последовательности.

Выбор приемов обработки, установление сроков и очередности их выполнения зависят от почвенно-климатических условий зоны, предшественника, биологических и агротехнических свойств культуры и сорта, под которые готовят поле, состава и распространения сорняков, вредителей и болезней, способов внесения органических и минеральных удобрений, имеющихся в хозяйстве машин для подготовки почвы и ухода за растениями.

5.2 Основная обработка почвы

Основная обработка почвы — это наиболее глубокая сплошная обработка почвы под определенную культуру, существенно изменяющая сложение большей части пахотного слоя. Ее выполняют различными (отвальным, безотвальным, роторным) способами, под которыми понимают воздействие на почву рабочими органами почвообрабатывающих машин и орудий с целью изменения плотности сложения или взаимного перемещения слоев или генетических горизонтов.

Полевые работы по основной обработке почвы начинают вслед за уборкой предшественника и проводятся по полупаровой системе. Растительные остатки измельчают машинами типа КИР-1,5 или при обработке поля с использованием дисковых лущильников, дисковых борон. Если на поле много корнеотпрысковых сорняков, то после измельчения растительных остатков лущение производят корпусными лущильниками на глубину до 14-15 см. При

необходимости после отрастания сорняков лущение повторяют. Легкие почвы вспахивают, как только начинают отрастать сорняки (после первого или второго лущения), на глубину 27-30 см. Продолжительная осень позволяет вспаханное поле культивировать или обрабатывать лущильниками (полупаровая обработка), если в этом есть необходимость. Осенью производят планировку длиннобазовыми планировщиками с последующим поздним рыхлением с помощью чизелькультиватора. Иногда такие поля профилируют, нарезая под зиму гребни или гряды с расчетом, что при такой поверхности поле быстрее просохнет и весенние работы можно будет начинать раньше.

Вспашку тяжелых почв проводят как можно позже, чтобы к весне они не уплотнились и были достаточно рыхлыми. В связи с этим до вспашки поле многократно обрабатывают лущильниками, очищая его от сорной растительности. Планировку такого поля делают до подъема зяби. Если основную обработку производят на участке, занятом многолетними травами, то независимо от физического состояния почвы после последнего (обычно второго) укоса производят глубокое лущение (до 12 см) плоскорезами или корпусными лущильниками. Этим приемом срезаются сформировавшиеся точки роста, а если оставшиеся из них начнут рост, то второе лущение полностью очистит поле от многолетних трав. Завершает осенние работы глубокая зяблевая вспашка поздней осенью.

Вспашка, или пахота — это прием обработки почвы плугами, обеспечивающий оборачивание обрабатываемого слоя не менее чем на 135° и выполнение других технологических операций, к которым относятся крошение и рыхление, подрезание подземной части растений, заделка удобрений, сорняков и пожнивных остатков. Она поддерживает рыхлость пахотного слоя, способствует регулированию воздушного, водного и теплового режимов почвы, уничтожению вредителей и болезней культурных растений. В овощеводстве наиболее распространена глубокая вспашка на 25-30 см, которую, как правило, выполняют обычными (ПЛН-4-35, ПЛ-5-35) или оборотными (JD 975, JD 995, ПО-3, ПО-4) плугами.

Глубина вспашки зависит от зональных особенностей, мощности пахотного слоя, типа почвы, биологических особенностей культуры, а также от глубины обработки почвы под предшествующие культуры, доминирующих сорняков. Вспашку на глубину менее 20 см считают мелкой, на глубину 20-23 см — обычной, 24-40 — глубокой, а глубже 40 см — плантажной.

Качество вспашки оценивается выдержанностью заданной глубины обработки; выровненностью и гребнистостью поверхности поля (слитностью пашни), полнотой заделки растительных остатков и удобрений; отсутствием огрехов и недовалов пласта; прямолинейностью, а также качеством свального гребня или разъемной борозды; соблюдением боковых границ пахоты; сопоставлением рекомендуемых сроков вспашки с фактическими.

Оборот пласта должен быть полным, а вспаханный слой — рыхлым. Пожнивные остатки, сорняки и удобрения должны быть запаханы не менее чем на 95 %. Глыбы размером более 10 см должны составлять не более 15 % по объему.

Для оценки отклонения от заданной глубины вспашки необходимо сделать замеры глубинометром в 10 местах по диагонали поля и сравнить среднеарифметическое значение этих замеров с заданной глубиной, за вычетом 25% -й поправки на вспушенность почвы.

После зяблевой вспашки других обработок почвы, как правило, не требуется, и поле уходит в зиму с гребнистой поверхностью. В то же время следует отметить, что в овощеводстве часто практикуют подзимние посадки чеснока, лука-шалота на перо, семенников лука репчатого, посевы лука репчатого, моркови, а также ультраранние посевы. В таких случаях осенняя обработка почвы должна включать дополнительные приемы, направленные на выравнивание поверхности поля и разрыхление почвы, чтобы при наступлении благоприятных условий можно было немедленно приступить к посеву и закончить его в наиболее сжатые сроки.

Для подзимних посевов необходимо отводить поля, рано освобождающиеся от предшествующей культуры, и обрабатывать их по типу

полупара, что способствует максимальному очищению почвы от сорняков и сбережению влаги. Если уборка предшественника запаздывает, можно ограничиться двукратным лущением до вспашки. Оптимальный срок вспашки — конец августа — начало сентября. Одновременно с пахотой почву боронуют, а затем периодически культивируют, добиваясь ее хорошей выровненности и разрыхления. Чеснок, лук-шалот и семенники лука высаживают в октябре. Высевать лук, морковь под зиму следует не раньше конца ноября — начала декабря. Количество поверхностных обработок зависит главным образом от условий погоды. Таким же способом готовят почву и для ранне-весенних посевов.

Описанные выше особенности основной обработки почвы характерны для южных черноземных почв. При других почвенных разностях возможны иные приемы как до вспашки, так и после нее, но принцип последовательности обработок почвы остается единым.

5.3 Предпосевная (предпосадочная) подготовка почвы

Задачи предпосевной (предпосадочной) подготовки заключаются в создании оптимальных условий для посева семян (высадки посадочного материала), получении дружных всходов или укоренения рассады за счет сохранения влаги, разрыхления почвы, уничтожения корки и проростков сорняков. За зиму зябь значительно уплотняется, и без весеннего рыхления почва долго не прогревается, в ней поздно активизируются микробиологические процессы и не накапливаются необходимые молодым растениям питательные вещества в усвояемой форме, а потери влаги идут весьма интенсивно. Установлено, что весной без такой обработки испаряется ежедневно влаги до 40-50 $м^3$ с 1 га, а после боронования - в 5-6 раз меньше.

Первым обязательным приемом весенней обработки зяби является боронование поперек направления пахоты. Его проводят широкозахватными сцепками борон тракторами на гусеничном ходу.

До наступления оптимальных сроков сева рано высеваемых культур (лук, морковь, свекла, безрассадный томат) можно провести одно, а иногда и два боронования. Предпосевная культивация почвы под эти культуры недопустима, так как неизбежно ведет к потере влаги и к значительной изреженности и неравномерности всходов. По этой причине все рановысеваемые культуры необходимо размещать по раноубираемым предшественникам и на наиболее чистых от сорняков участках. В случае длительного отсутствия осадков проводят предпосевное прикатывание почвы. Оно дает возможность выровнять поверхность поля, способствует более равномерной заделке семян и подъему влаги из глубоких горизонтов почвы к поверхности. Это мероприятие наиболее эффективно в засушливых северных и восточных районах округа, особенно на неполивных участках.

Под рассадные, а также наиболее теплолюбивые посевные культуры (например, огурец, фасоль) весенняя культивация зяби поперек направления вспашки обязательна. В зависимости от срока высадки или посева и засоренности поля количество культиваций может колебаться от одной до трех. Так, под раннюю капусту рекомендуется только одна культивация, под ранний рассадный томат и посевной огурец часто бывают необходимы две культивации, как и под перец и баклажан. При этом всегда последняя культивация проводится на глубину заделки семян или посадки рассады.

Под культуры поздних сроков высадки или посева (капуста поздняя, картофель летней посадки, огурец летнего посева и др.) при значительной засоренности полей почву обрабатывают по типу полупара и поддерживают в рыхлом и чистом состоянии, систематически проводя культивации. В интенсивном севообороте для получения дополнительного урожая такие поля целесообразно занимать овощными культурами ранних сроков сева с коротким периодом вегетации. После уборки выращиваемой в ранний срок культуры поле очищают от всех послеуборочных остатков, проводят вспашку, преимущественно безотвальными орудиями, с одновременным боронованием. Перед посевом (посадкой) основной культуры проводят полив, поле

культивируют 1-2 раза.

После рыхления проводят предпосевное прикатывание кольчато-шпоровыми или кольчато-зубчатыми катками, а при недостаточном увлажнении почвы его повторяют и после посева (для мелкосемянных культур). Этот прием обработки почвы способствует подтягиванию влаги к семенам, что ускоряет их прорастание и обеспечивает выровненность глубины заделки семян. Лучше всего, если рыхление, посев и прикатывание выполняются одним агрегатом, например АПО-5,4. Он позволяет одновременно с указанными видами работ нарезать технологические направляющие борозды. По ним будут двигаться колеса трактора при выполнении работ по уходу за вегетирующими растениями. При отсутствии агрегата АПО-5,4 можно использовать машины для каждого вида работ, но с минимальным разрывом во времени между выполнением рыхления, посева и прикатывания.

5.4 Междурядная обработка посевов (посадок)

Уход за растениями в период вегетации включает комплекс приемов, обеспечивающих наиболее продуктивное использование ими запасов влаги, питательных веществ почвы и удобрений, света и других факторов жизни при всемерном сохранении плодородия почвы, ее структуры и водно-физических свойств.

Основными орудиями ухода за растениями являются культиваторы разных систем, почвофрезы, окучники, рабочие органы которых предназначены для рыхления почвы, подрезания сорняков, окучивания растений, внесения сухих или жидких удобрений в виде подкормок.

Междурядные обработки овощных культур начинают сразу после появления всходов и посадки рассады. Первую культивацию лука, моркови, свеклы, безрассадного томата, перца и баклажана, всходы которых появляются через длительное время после посева, ведут по всходам маячных культур (редис, салат, шпинат). После массовых всходов рыхление междурядий и

прополки повторяют регулярно по мере появления сорняков, а также после каждого дождя и полива. При первых культивациях посевных культур устанавливаются увеличенные защитные зоны или же культиваторы и фрезы оборудуются специальными приспособлениями, препятствующими присыпанию всходов землей (рисунок 2). В дальнейшем, по мере роста растений, необходимость применения таких приспособлений отпадает. При рассадной культуре овощей в поле высаживают уже сравнительно крупные растения, однако во время первой культивации защита их от присыпания землей также необходима. После полного приживания рассады некоторое подокучивание растений в процессе культивации даже полезно.



Рисунок 2 — Междурядная обработка посевов многорядной почвофрезой Badolini

Глубина обработки междурядий в течение вегетации не остается

постоянной: вначале, когда корни растений еще небольшие и не выходят в междурядья, она достигает 12 и даже 15 см, а затем уменьшается до 8-10 см во избежание повреждений разросшейся корневой системы. Количество междурядных обработок зависит от многих условий: степени засоренности полей, типа почвы, частоты поливов и выпадения осадков и т. д. Однако при выращивании скороспелых культур количество культиваций не должно быть меньше двух-трех, позднеспелых — четырех-пяти. На посевах лука междурядные обработки и рыхления в рядах необходимо продолжать до начала полегания пера, на других же культурах они прекращаются при смыкании рядов.

5.4 Системы обработки почвы под овощные культуры

Под системой обработки почвы понимают совокупность научно-обоснованных приемов обработки почвы, последовательно выполняемых при возделывании культуры в севообороте для создания и поддержания оптимальных почвенных условий жизни культурных растений. В зависимости от назначения, степени воздействия и сроков выполнения обработки подразделяют на основную, предпосевную и послепосевную (послепосадочную). Обработку выполняют с использованием целого ряда приемов, способствующих регулированию почвенного режима и благоприятному возделыванию сельскохозяйственных культур. В каждом отдельно взятом приеме обработки, как правило, выполняется несколько технологических операций.

Например, в процессе культивации или фрезерования выполняются рыхление, подрезание сорняков, крошение и частичное перемешивание почвы. Вместе с тем один прием не решает всех задач, возлагаемых на обработку. По этой причине все приемы обработки почвы при выращивании сельскохозяйственных культур объединяют в группы, системы.

Системой обработки почвы регулируют почвенные режимы,

фитосанитарное состояние, увеличивают мощность пахотного горизонта, предупреждают эрозионные процессы, а в целом повышают плодородие почвы, добиваются максимально возможных урожаев.

Система обработки почвы видоизменяется в зависимости от ландшафтных условий, а именно типа почв, агроклиматических условий, предшественника, доминирующего вида сорняков, биологических особенностей возделываемой культуры.

Система обработки почвы под культуры в севообороте способствует регулированию почвенных режимов; определяет земледельческую культуру поля, поддерживает и сохраняет плодородие почвы.

Современным системам земледелия соответствуют дифференцированные технологии обработки в зависимости от биологических особенностей культур, ландшафтных условий (тип почвы, ее свойства, увлажнение, уровень плодородия), а также от степени засоренности полей, проявления эрозии почвы и других условий.

Обработка почвы после поздноубираемых предшественников. Многие пропашные культуры для овощных являются поздноубираемыми предшественниками (свекла, томат, картофель летней посадки, поздняя капуста, кукуруза на зерно, перец, баклажан и др.). После их уборки и до наступления осенней распутицы времени остается мало — 1—4 нед. В связи с этим выполнение зяблевой пахоты носит срочный характер.

На окультуренных полях, где после уборки культуры остается мало сорняков и мало пожнивных остатков, к зяблевой пахоте необходимо приступать немедленно. Однако на засоренных полях или там, где осталось большое количество пожнивных остатков, качественной вспашки без предварительной обработки не получится. Плуг будет сильно забиваться вегетативной массой сорняков и пожнивными остатками, и чтобы продолжить работу, тракторист будет вынужден поднимать его в транспортное положение, чтобы вся эта смесь высыпалась. Таким образом, все поле будет в буграх и рытвинах, т. е. качество обработки окажется низким. За зиму вся эта органика

не перегнивает. В связи с этим неизбежны большие проблемы при предпосевной обработке, посеве и уходе за всходами. Грубые пожнивные остатки и одревесневшие стебли сорняков не позволяют качественно выполнять боронование, культивации, а тем более качественную работу овощной сеялки, оборудованной анкерными сошниками.

В связи с этим на таких полях необходимо выполнить предпахотное дискование. А на сильнозасоренных участках пустить вначале культиваторы-плоскорезы (КПШ-5, ОПТ-3,5), чтобы отделить пожнивные остатки от корневой системы в почве на глубине 8-12 см, а затем дисковые орудия. В этом случае органические остатки будут изрезаны на более мелкие части. После такой предварительной обработки качество вспашки будет достаточно высоким.

Обработка почвы после многолетних трав. Многолетние травы (люцерна, клевер) на юге России являются отличными предшественниками для овощных (томат, капуста, огурец, перец, баклажан, лук и др.).

Обычно многолетние травы распахивают под овощные культуры после II укоса (июль). Важно обработать почву так, чтобы многолетние травы не отрастали вновь в посевах последующей культуры. Дело в том, что они имеют корневую шейку с запасными придаточными почками, и если почки не погибнут, то отрастут. В связи с этим сразу же после укоса трав пускают орудия, способные отделить корневую шейку от питающей ее корневой системы. Обычно через 6—7 сут. после подрезания запасные почки погибают. Лучше всего это достигается при применении культиваторов-плоскорезов или лемешных лущильщиков без отвалов. Затем агроном решает, какую систему обработки использовать: полупаровую, послойную, модифицированную или другую. Если в хозяйстве имеются двухъярусные плуги (ПД-4-40, ПЯ-3-35), то к вспашке участка многолетних трав можно приступать без предварительной обработки почвы. Двухъярусный плуг глубоко заделывает в почву корневые шейки многолетних трав, и они не прорастают.

В овощном севообороте необходимо планировать разноглубинную основную обработку почвы во избежание образования плужной подошвы,

лучшего уничтожения сорняков и повышения ее плодородия. Глубокую вспашку (более 27 см) лучше выполнять под корне- и клубнеплоды, овощные позднего посева (посадки) и многолетние травы. На тяжелых по механическому составу, заплывающих почвах глубокая вспашка должна выполняться через каждые 2-3 года, а на обыкновенных черноземах — через 4 года.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные задачи обработки почвы под овощные культуры?

2. В чем заключаются особенности обработки почвы под овощные культуры?

3. Поясните цели и содержание вспашки. Какими орудиями она может быть выполнена?

4. От каких факторов зависит глубина вспашки под овощные культуры?

5. По каким основным параметрам оценивается качество вспашки?

6. Какие поля рекомендуется занимать под поздние посевы? Каковы особенности подготовки почвы на таких участках?

7. Какие задачи решает предпосевная (предпосадочная) подготовка почвы?

8. В каких случаях весной не рекомендуется проведение культиваций перед посевом?

9. Какие задачи выполняет прикатывание почвы?

10. Как изменяется глубина обработки междурядий в период вегетации растений?

11. Что означает понятие «система обработки почвы»?

12. Перечислите последовательность приемов обработки почвы под овощные культуры ранних и средних сроков сева после раноубираемых предшественников.

13. В чем заключаются особенности обработки почвы после поздноубираемых предшественников?

14. Перечислите последовательность приемов обработки почвы под овощные культуры ранних и средних сроков посева, если предшественник — многолетние травы.

15. По каким причинам в овощном севообороте следует планировать разноглубинную основную обработку почвы?

6. РАЗМНОЖЕНИЕ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

6.1 Качественная характеристика семян овощных культур

Семена — средство размножения большинства овощных культур. Они значительно различаются в зависимости от вида овощных растений, но между ними много общего в строении органов семени. У каждого из них имеется оболочка как защитное средство, зародыш и вместилище запасных веществ. Зародыш состоит из первичного корешка, зачаточного стебля, семядолей (одна — у лука, кукурузы или две — у остальных видов) и почечки. Запасные вещества отложены в эндосперме, перисперме (свекла, шпинат, мангольд) или в семядолях (тыквенные, бобовые, астровые, капустные). Но необходимо различать собственно семена и сухие плоды, используемые как семенной материал. У последних кроме семенной кожуры есть и плодовая оболочка, образовавшаяся из стенок завязи или цветка в целом, что характерно для растений семейства астровых, маревых, некоторых из семейства сельдерейных и др. Различаются семена также по особенностям прорастания в полевых условиях. У гороха, бобов, кукурузы семядоли остаются в почве, обеспечивая росток до развертывания настоящих листьев питательными веществами. Эти растения плохо переносят пересадку даже в молодом возрасте, так как семядоли при этом обрываются, что затрудняет рост появившихся всходов. У остальных культур семядоли выносятся на поверхность почвы, увеличиваются в размерах и служат фотосинтезирующим органом, обеспечивающим ростки пластическими веществами, что определяет легкое перенесение пересадочного стресса в молодом возрасте.

Очень существенны различия между культурами по размеру их семян, чему придается большое значение, так как с величиной семени связан объем запасных веществ и обеспеченность ими молодых ростков. Все овощные культуры разделены на пять групп по размеру их семян (таблица 9).

Ценность семян заключается прежде всего в их сортовых и посевных

качествах, от чего непосредственно зависит успех в получении хороших всходов и в итоге — величина и качество урожая. Каждая партия семян сопровождается соответствующими документами, где дана их подробная характеристика. Но подлинность семян каждой культуры надо уметь быстро определить визуально, особенно в случаях, когда семена растений трудно различить. Необходимо обращать внимание на репродукцию или генерацию семян, т. е. количество пересевов после получения элиты семян наиболее типичных растений сорта с высшими качествами их продуктивности. Чем старше репродукция, тем менее урожайно потомство, хотя по внешним сортовым признакам эти растения могут быть типичными. Важность этих показателей характеристики семян не всегда подчеркивается в учебной литературе.

Таблица 9 — Классификация овощных культур по величине семян (по В. И. Эделыптейну, 1962)

Размер семян	Количество семян в 1 г, шт.	Культура
Очень крупные	1-10	Бобы, фасоль, горох, тыква, кукуруза, крупносемянные арбузы
Крупные:		
а)	11-60	Артишок, арбуз, дыня, огурец, свекла, спаржа
б)	61-100	Ревень, шпинат, редис, редька
Средние	101-350	Перец, капуста, лук, томат, баклажан, пастернак
Мелкие	351-900	Репа, морковь, петрушка, укроп, цикорий
Очень мелкие	Более 1000	Щавель, сельдерей, картофель, салат,эстрагон

Сортовые качества семян отражают выравненность по морфологическим, биологическим и хозяйственным признакам семенных растений. Основной показатель этих качеств — сортовая чистота, выраженная в процентах. Семена по этому признаку разделены на три категории (таблица 10). Сортовые качества определяют в полевых условиях во время выращивания семян путем проведения полевой апробации.

Семена гибридов первого поколения, используемые для выращивания

товарных овощей, в своей характеристике не имеют таких показателей, как сортовая чистота, репродукция (генерация).

Это посевной материал одноразового использования. Их семенное потомство не пригодно для выращивания овощной продукции в связи с расщеплением растений по морфологическим признакам и биологическим особенностям.

Таблица 10 — Сортовые качества семян овощных и бахчевых культур (ГОСТ Р 52171-2003)

Культура	Сортовая чистота, %, не менее, по категориям			Допустимая примесь сортов и редких гибридов в числе общей примеси в III категории, %, не более
	I	II	III	
Арбуз	99,0	98,0	90,0	1
Баклажан	98,0	97,0	92,0	1
Горох	99,5	98,8	97,0	3
Дыня	99,0	97,0	92,0	3
Кабачок, патиссон	99,0	97,0	85,0	1
Капуста: белокочанная, краснокочанная, брюссельская, пекинская	98,0	97,0	85,0	3
Цветная, кольраби	98,0	95,0	85,0	3
Лук репчатый	98,0	95,0	85,0	2
Морковь	98,0	96,0	85,0	2
Огурец	98,0	96,0	90,0	2
Перец	99.0	97.0	96.0	1
Редис	98,0	95,0	85,0	2
Редька	95,0	93,0	85,0	3
Салат	99,0	98,0	95,0	5
Свекла столовая	97,0	95,0	85,0	1
Томат	99,0	98,0	97,0	1

Посевные качества характеризуют пригодность семян к посеву и хранению. В них отмечается всхожесть, энергия прорастания, жизнеспособность, чистота, масса (1 тыс. шт.), влажность, примеси,

зараженность болезнями и вредителями. Посевные качества определяют в государственных семенных инспекциях по единой строго соблюдаемой методике в стране (таблица 11).

Таблица 11 — Посевные качества семян овощных и бахчевых культур (ГОСТ Р 52171-2003)

Культура	Ступень размножения	Назначение семян (посевы)	Всхожесть, %, не менее	Чистота, %, не менее	Содержание семян других растений, % к массе, не более		Влажность, %, не более
					всего	в т. ч. сорных	
Арбуз	ОС, ЭС, РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	92 80	99 96	0,1 0,4	0 0,20	10
Баклажан	0С,ЭС РС-1	Семеноводческие Товарные	75 60	98 95	0,2 0,5	0 0,20	11
Горох	ОС, ЭС, РС-1-2 РС-3-П	Семеноводческие Товарные	95 85	99 96	0,2 0,7	0,10 0,40	14
Дыня	ОС, ЭС, РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	90 75	99 97	0,1 0,2	0 0,10	9
Кабачок	ОС, ЭС, РС-1 РС-1	Семеноводческие Товарные	95 80	99 96	од 0,2	0 0,10	9
Капуста белокочанная и краснокочанная	0С,ЭС РС-1	Семеноводческие Товарные	85 60	98 95	0,5 1,0	0,20 0,50	9
Лук репчатый	ОС, ЭС, РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	80 50	99 95	0,2 0,5	0,10 0,30	11
Морковь	ОС, ЭС, РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	70 45	95 90	0,5 1,0	0,20 0,40	10
Огурец	ОС, ЭС, РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	90 70	99 66	од 0,2	0 0,10	10
Перец	0С,ЭС РС-1	Семеноводческие Товарные	80 60	95 95	0,2 0,5	0 0,20	11
Редис Редька	ОС, ЭС РС-1-2	Семеноводческие Товарные	85 65	96 92	0,2 1,0	0,10 0,50	9
Салат	ОС,ЭС,РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	80 65	95 90	0,2 0,5	0,10 0,30	9
Свекла (мангольд)	0С,ЭС,РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	80 60	97 94	0,5 1,0	0,20 0,50	14 (13)
Томат	ОС, ЭС, РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	85 65	98 96	0,2 0,5	0,10 0,20	11
Тыква	ОС, ЭС, РС-1 РС-1-2	Семеноводческие Товарные	95 80	99 96	0,2 0,4	0 0,20	10

Всхожесть определяется по проценту семян, дающих нормальные проростки при оптимальных условиях проращивания и за определенный срок в лабораторных условиях. По этому показателю и по другим признакам качества семена делят на два класса. Но надо иметь в виду, что полевая всхожесть всегда ниже лабораторной (иногда на 20-30 %). Это зависит от условий, в которых находятся семена после посева.

Энергия прорастания — очень важный показатель, характеризующий дружность прорастания и в значительной степени определяющий качество полевой всхожести этих семян. Срок определения показателя проросших семян — вдвое короче определения всхожести.

Жизнеспособность — чисто биологическая характеристика и хозяйственного значения не имеет. Это процент живых семян, определяемый с помощью красителей индокармина, кислого фуксина или солей тетразона.

Чистота — показатель процента семян основной культуры в отобранной для анализа пробе. Он характеризует качество семян и важен для окончательного определения нормы высева на единицу площади. Ведь в любой партии семян может присутствовать живой сор (семена сорняков и других культур) и мертвый сор (растительные остатки, песок, земля и др.), дефектные семена.

Масса 1 тыс. шт. семян непосредственно связана с выполненностью семян и количеством запасных веществ в эндосперме или семядолях. Только достаточный запас пластических веществ в семени обеспечивает активность первоначального роста всходов, от чего во многом зависит продуктивность растений.

Влажность семян — содержание влаги в процентах к массе абсолютно сухих семян. В семенах, предназначенных для хранения, кондиционная влажность не выше 9-11 % (см. таблицу 11), лишь у гороха и свеклы она выше — допускается до 14 % .

Данные по всхожести и чистоте семян позволяют определить посевную годность — величину, необходимую для корректировки нормы высева семян,

не соответствующих первому классу. Расчет ведется по формуле:

$$Г = А \times В/100\ \%,$$

где Г — посевная годность;

А — всхожесть;

Б — чистота.

Необходимость этого качественного показателя объясняется тем, что рекомендованные в литературе нормы высева рассчитаны на семена первого класса.

Семена, не соответствующие по перечисленным показателям качества первому или второму классу, считаются некондиционными и подлежат дополнительной очистке или выбраковке.

Собранные семена после очистки и сортирования высушивают до влажности не выше кондиционной и закладывают на хранение до посева. Всхожесть и энергия прорастания у свежих семян невысокая, что связано с естественным периодом физиологического покоя, который длится от нескольких дней до 2-3 мес. Поэтому семена сдают на анализ в семенную инспекцию после прохождения периода послеуборочного дозревания.

Посевные качества семян овощных культур можно сохранить на длительный срок, но для этого требуется определенное сочетание условий: постоянная низкая температура, небольшая относительная влажность воздуха (не более 60 %) и кондиционные по влажности семена. Длительному хранению способствует температура 0...+5 °С, а ее повышение до +18 °С и более приводит к быстрой потере всхожести. Особенно быстро теряют всхожесть семена с большой влажностью при повышенной температуре. Хорошо высушенные семена остаются жизнеспособными как при очень низкой, так и при высокой температуре, но набухшие могут погибнуть при -2...-10 °С или при длительном прогревании до +50...+65 °С.

Создание благоприятных условий для длительного хранения семян

позволяет поддерживать их жизнеспособность и посевную годность — 5-20 лет (в зависимости от культур). Но при амбарном хранении в хозяйственных условиях семена теряют всхожесть очень быстро. Поэтому срок хранения на семенных складах ограничен: для пастернака — 1-2 года; для петрушки, сельдерея, укропа, лука, кресс-салата, спаржи — 2-3 года; для моркови, щавеля, салата, шпината — 3-4 года; для редиса, редьки, капусты, свеклы, ревеня, перца, гороха, фасоли, бобов — 4-5 лет; для томата, тыквы, артишока, кукурузы, баклажана — 5-7 лет; для арбуза, дыни, огурца, кабачка, патиссона — до 8-9 лет.

Активное прорастание семян возможно при достаточной обеспеченности влагой, теплом и кислородом. Без воды недеятельны ферменты и неподвижны питательные вещества. Для набухания семян различных культур требуется неодинаковое количество поглощенной воды. Больше всего воды впитывают семена, богатые белками, и гораздо меньше — крахмалоносные. Так, гороху, фасоли, бобам требуется 160-165 % воды от их сухой массы, а кукурузе, в которой много крахмала и жиров — всего 40 %. Семена тыквенных, астровых и капустных поглощают 50-60 % воды, пасленовых — 70-85 %, сельдерейных — 80-100 %. Также различается и продолжительность набухания семян. Если семена бобовых, капустных, тыквенных, пасленовых, астровых поглощают достаточное количество воды за несколько дней, то у сельдерейных набухание длится полторы-две недели. Последнее связано с наличием в семенах этих культур эфирных масел и других веществ, препятствующих проникновению воды через семенную оболочку. Медленно набухают семена с жесткой и плотной кожурой (лук, спаржа, катран, артишок).

Быстрое прорастание семян наблюдается при оптимальном тепловом режиме. Как чрезмерно низкая, так и чрезмерно высокая температура отрицательно сказывается на процессах набухания и прорастания. Чем ниже температура, тем медленнее идет пробуждение семян и образование ростков. Но у растений различных видов минимальная и оптимальная температура для прорастания семян неодинакова. Давно известно и практикой подтверждено,

что семена морозостойких и холодостойких овощных растений могут трогаться в рост при +1...+4 °С, но наиболее активен этот процесс при температуре +22...+25 °С. Семена теплолюбивых культур начинают прорастать при +12...+16 °С, а оптимальная температура для них — +26...+30 °С. При недостатке тепла семена теплолюбивых культур могут долго лежать в почве, не пробуждаясь к росту. Поэтому их ранний посев в холодную почву не опасен, если не будет резких колебаний температуры, провоцирующих семена к набуханию. Набухшие семена при чрезмерно низкой температуре могут попасть под влияние патогенной микрофлоры и в итоге потерять жизнеспособность.

Дыхание семян резко активизируется с началом прорастания, поэтому получение быстрых всходов требует достаточного притока воздуха, который возможен при хорошем газообмене воздуха почвы и атмосферы. Оптимальность воздушно-газового режима нарушается при образовании почвенной корки, переувлажнении и чрезмерном уплотнении почвы.

Использование наиболее совершенных технологических приемов при подготовке почвы и посеве позволяет исключить неблагоприятное сочетание влажности, теплоты и аэрации и гарантирует оптимальность условий для прорастания семян и получения всходов.

6.2 Предпосевная подготовка семян овощных культур

Семена большинства овощных культур мелкие, у многих растений они не приспособлены к прорастанию в сложных условиях ранней весны, очень часто поражаются болезнетворными микроорганизмами. Появившиеся всходы с трудом добывают минеральную пищу из почвы, что приводит к затруднениям при переходе на использование для роста продуктов фотосинтеза. Только специальная подготовка семян позволяет им относительно легко преодолеть неблагоприятные условия естественной среды после посева. Но следует особо подчеркнуть, что такая подготовка семян эффективна, если проводится по определенной, строго выдержанной системе. Использование различных

способов воздействия на семена овощных культур не требует больших затрат, так как нормы высева у них небольшие.

Подготовка семян к посеву начинается с их очистки и сортирования по размеру (калибрования) и плотности. Эти работы выполняют семеноводческие хозяйства, используя семяочистительные сортировальные машины типа «Петкус», пневматические сортировальные столы, позволяющие отобрать наиболее выполненные, плотные семена, и пневматические колонки. Кроме того, хозяйства, приобретающие семена, практикуют выделение наиболее выполненных семян в воде или в растворе солей, безвредных для человека (поваренная соль, аммиачная селитра). В воде сортируют семена свеклы, перца, огурца, не подвергавшиеся прогреванию. В 3-5%-х растворах солей разделяют семена томата, моркови, редиса, баклажана, капусты. В воду или раствор высыпают семена, перемешивают и после отстаивания в течение 2-5 мин сливают жидкость вместе с всплывшими семенами, а семена с хорошей плотностью остаются в емкости. Их дважды тщательно промывают и просушивают.

Отобранные по плотности семена после высушивания обеззараживают от патогенной микрофлоры. Для этого используют протравливание ядохимикатами, прогревание, облучение кварцевыми лампами. Чаще всего для протравливания используют фентиурам и тигам (3-4 г), апрон (4 г), ридомил (12 г) и другие препараты. Применяют также 0,5-1,0%-й раствор марганцовокислого калия или сернокислого марганца (выдержка 20 мин с последующей тщательной промывкой обработанных семян). Наибольший эффект химического протравливания достигается при инкрустации семян с применением прилипателей, образующих тонкую водорастворимую пленку на их поверхности и сохраняющих под ней и в ней необходимые пестициды. Чаще всего для этих целей используют натриевую соль карбоксиметилцеллюлозы (1-2% -й раствор) и поливиниловый спирт (5%-й). Достоинство этого способа в том, что вместе с протравителями можно включать микроэлементы, регуляторы роста, витамины, средства для отпугивания вредителей и др. Обычное

обеззараживание производят в протравителе ПС-10, а для инкрустации используют дражираторы и малогабаритные смесители.

Термическое обеззараживание семян производят при различных температурных режимах в зависимости от культуры и возбудителя болезни. Сухую термическую обработку семян применяют против вирусных заболеваний огурца (в течение 3 сут при 76 °С), томата (2 сут при 50 °С и 1 сут — 78 С), против бактериоза капусты (в течение 3 ч при 55 °С), против антракноза фасоли (2-3 сут при 48-49 °С). В горячей воде прогревают семена против грибных болезней моркови, свеклы (30 мин — 40-45 °С), капусты (20 мин — 50 °С). Маточные луковицы и севок лука репчатого прогревают против грибных болезней в течение нескольких суток при 45 °С.

Сортирование семян по плотности и обеззараживание — обязательные приемы в подготовке их к посеву. Но и другие способы обработки семян перед посевом дают большой эффект, если технология их исполнения строго выдержана и выполнена в требуемый срок. В практике овощеводства давно используют обогащение семян микроэлементами, биологически активными и питательными растворами. Однако эффективность этих приемов может быть недостаточной, если в почве имеются добавляемые к семенам элементы. Поэтому агрохимический анализ почв позволяет наиболее точно определить, что следует включать в обогатительные добавки при подготовке семян к посеву. Наиболее часто применяют намачивание семян в растворе комплекса солей с микро- и макроэлементами, куда входят: $КМпО_4$ (0,05-0,1 %); H_3BO_4 (0,002-0,005 %); $MgSO_4$ (0,02-0,1 %); $ZnSO_4$ (0,005-0,05 %); $CuSO_4$ (0,001-0,005 %); NH_4MgO_7 (0,05-0,1 %); $Ca(NO_3)$ (0,01-0,02 %); K_3PO_4 (0,5-2,0 %); KNO_3 (0,5-2,0 %); $NaHCO_3$ (0,5-1,0 %); метиленовая синь (0,03-0,04 %); янтарная кислота (0,002-0,02 %); никотиновая кислота 0,01 % ; гетероауксин (0,03-0,06 %); навозная жижа, разведенная в 3-4 раза.

Эффективно использование дражированных семян, которые покрыты органоминеральной смесью удобрений, витаминов, протравителей, стимуляторов роста, бактериальных препаратов и других полезных веществ.

Ценность дражированных семян — в их точном размещении при посеве, улучшении питания проростков, что положительно сказывается на всхожести, в экономии расхода семян.

Предпосевное проращивание семян еще больше активизирует ростовые процессы. Сущность этого приема в следующем: семена помещают в оптимальные условия влажности и температуры до начала прорастания (1-5 % наклюнувшихся), затем просушивают до состояния сыпучести, обеззараживают и высевают. Оба эти приема подготовки семян к посеву (замачивание и проращивание) особо важны для тугорослых семян моркови, петрушки, лука и других культур, так как до высева из их оболочки будут вымыты вещества — ингибиторы роста, тормозящие прежде всего проникновение влаги в зародыш и эндосперм.

Особенно эффективен для стимуляции прорастания семян и повышения их полевой всхожести прием барботирования, т. е. выдерживания семян в воде, насыщаемой кислородом или воздухом, в течение 6-48 ч (таблица 12). После барботирования, как и после намачивания, семена просушивают при температуре 25-30 °С, дезинфицируют и высевают. Положительные результаты получены при добавлении в воду барботера пестицидов для обеззараживания семян одновременно с их выдерживанием в водной среде, насыщаемой кислородом или воздухом.

Ускоренное прорастание семян достигается при их прогревании в сухом виде до 50-60 °С в течение 4-5 ч (тыквенные). Активность появления всходов в условиях пониженных температур улучшается путем закалки прорастающих (наклюнувшихся) семян охлаждением до 0°С в течение 3-5 сут для теплолюбивых и 10-15 сут для холодостойких культур. Но последний прием следует применять с большой осторожностью, так как длительное переохлаждение часто приводит к снижению всхожести, а у скороспелых холодостойких растений (редис, редька, салат, скороспелые сорта капусты и др.) стимулирует ускоренный переход к цветению до формирования продуктового органа.

Таблица 12 — Продолжительность (в часах) барботирования семян овощных культур (по В. Д. Мухину, 1982)

Культура	Обработка		Культура	Обработка	
	кислородом	воздухом		кислородом	воздухом
Арбуз	24-36	24-48	Редис	8-12	8-12
Горох	6-12	12-16	Салат	10-12	10-15
Дыня	15-18	18-20	Свекла	12-18	18-24
Лук	14-18	14-24	Сельдерей	18-20	20-24
Морковь	18-24	18-24	Томат	12-18	15-20
Огурец	15-18	15-20	Укроп	12-18	12-20
Перец	24-36	24-36	Шпинат	18-24	24-30
Петрушка	12-18	12-24	—	—	—

В литературе существует много рекомендаций по использованию физического воздействия на семена для улучшения их прорастания и последующего улучшения обмена веществ у растений. Применяют для этих целей электрический ток, ультразвук, магнитное поле, лазерное облучение, радиоактивные лучи и др. Но стабильности в воздействии на семена перечисленных выше физических факторов не наблюдалось, поэтому в производственных условиях прибегать к их использованию нет оснований. Эти приемы целесообразнее использовать экспериментаторам и селекционерам, ведущим поиск новых форм, появляющихся при глубоких изменениях в метаболизме растений и их природе в целом.

6.3 Вегетативное размножение овощных растений

Сущность вегетативного размножения заключается в использовании различных вегетативных органов (корней, корневищ, клубней, луковиц, стеблей, специальных вегетативных образований) целиком или частями для выращивания нового поколения растений соответствующего вида, сорта, гибрида. Иногда для этих целей используют клетки или кусочки тканей, из которых в специальных условиях воспроизводят растительный организм. Потомство растения, размноженного вегетативным способом, называют

клоном, поэтому иногда такой способ размножения именуют клонированием.

Главное достоинство вегетативного размножения растений — сохранение в чистоте сортовых признаков и свойств материнских растений, что имеет особое значение для гетерозиготных культур. Недостатки этого способа размножения — большие затраты труда на подготовку и высадку посадочного материала, возможность передачи потомству болезней или спонтанных нежелательных изменений в биологии и продуктивности растений, небольшой коэффициент размножения. Но несмотря на отмеченные выше недостатки, вегетативное размножение широко распространено в силу ряда причин.

1. Некоторые культуры потеряли способность к семенному размножению (чеснок, многоярусный лук). Чеснок размножается зубками луковицы или воздушными луковичками (бульбочками), а многоярусный лук — воздушными луковичками.

2. Расщепление в потомстве при семенном размножении у гетерозиготных растений (картофель, ревень, лук-шалот). Картофель размножают клубнями, ревень — делением корневищ типичных для сорта растений, лук-шалот — луковицами.

3. Более ускоренное получение урожая по сравнению с семенным размножением. В этих целях используют деление куста (спаржа, эстрагон, артишок, мята), отделение корневых отпрысков (артишок, мята, многолетние луки), черенкование стеблей (эстрагон, мята) и корневищ (хрен). При этом продолжительность выращивания урожая сокращается на один год.

4. Для улучшения корневого питания и решения проблемы устойчивости к корневым вредителям и болезням проводят прививки на другие растения (дыня и огурец — на тыкву, томат — на сорта томата, устойчивые к нематоде).

5. Для оздоровления вегетативно размножаемых растений и увеличения их коэффициента размножения (картофель, спаржа) выращивают растения в лабораторных условиях из кусочка меристемы или отдельной клетки (пыльцы) — тканевая культура.

Кроме перечисленных выше приемов вегетативного размножения овощных растений иногда прибегают к делению маточников (свекла, лук репчатый) на несколько частей в целях экономии посадочного материала и увеличения коэффициента размножения.

Контрольные вопросы

1. В чем сущность вегетативного размножения и в каких случаях оно широко применяется?

2. Что отражают сортовые, посевные качества семян?

3. Что характеризует энергия прорастания семян?

4. Какие необходимы условия для продолжительного хранения семян?

5. Назовите существующие приемы предпосевной подготовки семян?

6. Как добиться ускоренного прорастания семян в открытом грунте?

7. В чем заключаются достоинства и недостатки дражирования семян?

8. Что такое клон? Что подразумевают под процессом клонирования?

9. Как различаются семена овощных культур по особенностям прорастания?

10. В чем заключаются достоинства и недостатки сортирования семян в жидкостях и на ситах?

11. В чем преимущества и недостатки дражирования и барботирования семян?

12. Какие способы обеззараживания семян вам известны?

13. Какой посадочный материал используют при вегетативном размножении многолетних культур?

14. Дайте характеристику способам стимуляции семян.

7 РАССАДНЫЙ МЕТОД В ОВОЩЕВОДСТВЕ

7.1 Значение и сущность метода

Применение рассадного метода — одна из основных особенностей овощеводства. Он дает возможность интенсивно использовать пахотную землю и естественные факторы внешней среды, определяющие рост и развитие растений. Сущность его заключается в том, что сначала в благоприятных условиях (естественных или искусственно созданных) выращивают молодые растения, а затем их пересаживают в открытый или защищенный грунт, чтобы получить урожай. Сами же молодые растения, еще не приступившие к формированию продуктовых органов, выращенные с целью последующей пересадки, принято называть рассадой.

В отличие от рассадного метода выращивание растений посредством посева семян в открытый грунт называют безрассадной культурой, или безрассадным выращиванием.

Рассадный метод имеет много достоинств, поэтому широко распространен во всех странах мира, которые занимаются производством овощей. В климатических зонах, где происходят значительные изменения температурных условий по временам года, с помощью рассадной культуры удается полнее использовать естественный свет ранней весной, когда тепловой режим еще не позволяет выращивать основные овощные растения в открытом грунте. Используя рассадный метод, можно получить ранний урожай в открытом грунте за счет «забега» в росте и развитии растений, пересаженных из сооружений защищенного грунта, т. е. искусственно удлинить период вегетации овощных культур. Именно рассадный метод позволил теплолюбивые культуры продвинуть далеко на север, где продолжительность теплого периода коротка для многих ценных овощных культур. На юге возможно рациональнее использовать пахотную площадь при выращивании растений из рассады. Пока в защищенном грунте выращивают рассаду теплолюбивых растений, на участке, куда будут ее высаживать, можно получить урожай скороспелой

холодостойкой культуры (редиса, кресс-салата, листовой горчицы и др.). Этот пример убеждает в том, что рассадный метод позволяет получать на одном поле два-три урожая в год, и доказывает большое экономическое значение этого метода. Такое же значение имеет и сокращение расхода семян в три-четыре раза по сравнению с безрассадной культурой овощных растений. К тому же загущенное выращивание рассады требует меньше затрат на их защиту от неблагоприятных условий, болезней и вредителей, что также дает экономический эффект. И наконец, следует отметить существенное значение рассадного метода в решении проблемы круглогодового производства и потребления овощей.

Недостатки рассадного метода связаны главным образом с большими затратами, в том числе и капитальными, на создание и эксплуатацию специальных сооружений для выращивания рассады и с увеличением расходов на ее транспортировку и посадку в сравнении с посевом семян. Создание благоприятных условий для роста и развития рассады в конце зимы и в начале весны требует кропотливой работы хорошо подготовленных специалистов. Но несмотря на такие серьезные недостатки, рассадный метод широко применяют при выращивании почти половины основных овощных культур.

Однако не все овощные культуры целесообразно выращивать, используя этот метод. Он применим только для растений, которые относительно быстро восстанавливают потерянные корни и поэтому легко переносят пересадку. Иногда прибегают к рассадному методу возделывания растений, плохо восстанавливающих корни при пересадке (огурец, дыня, арбуз, тыква), но это возможно только с использованием специальных контейнеров, кассет, горшочков, в которых удается почти полностью сохранить корни молодой рассады. Последнее обеспечивает относительно быструю приживаемость пересаженных растений этих культур. Некоторые культуры нельзя выращивать через рассаду в связи с ухудшением товарности урожая. Это относится к моркови, петрушке, цикорию, у которых после пересадки проявляется разветвление корнеплодов. Экономически невыгодно применение рассадного

метода для культур с небольшой розеткой, когда на одном гектаре размещают более 300 тыс. растений (салат листовой, шпинат, укроп, редис).

Ранние овощи выращивают главным образом рассадным методом, а при получении позднего урожая для переработки и закладки на хранение экономичнее использовать безрассадную культуру.

7.2 Сооружения для выращивания рассады различных сроков использования

Сроки выращивания рассады для открытого грунта зависят от теплотребовательности культур, от времени ее высадки и намеченных сроков получения урожая, от типа рассадного сооружения и некоторых других причин. На юге нашей страны рассаду различных овощных культур начинают высаживать с первой декады марта (под пленочные укрытия) и завершают в июне-июле, что по общей продолжительности составляет более трех-четырех месяцев. В более северных регионах этот период значительно короче, но он достаточен. Поэтому академик Г. И. Тараканов выращиваемую рассаду подразделяет на раннюю, среднюю и позднюю. В основу этой классификации взяты сроки выращивания и высадки рассады и в какой-то мере ее возраст при посадке в грунт. Но в зависимости от агрометеорологической зоны рассада одних и тех же культур может быть отнесена к различным группам по срокам их выращивания. Так, например, рассада перца и баклажана на Северном Кавказе считается средней, а в нечерноземной полосе — ранней. Это еще раз подтверждает, что деление рассады на раннюю, среднюю и позднюю определяется не принадлежностью к культуре, а сроком ее выращивания и высадки в грунт.

Раннюю рассаду в условиях юга страны высаживают в открытый грунт (ранняя капуста белокочанная и цветная, лук, сельдерей) или под пленку (томат, огурец, перец, баклажан) с середины марта до середины апреля. Возраст ранней рассады — 50-60 сут (у огурца — 30 сут).

Среднюю рассаду для этой зоны высаживают с середины апреля до середины мая (томат, огурец, перец, баклажан, средняя капуста). Возраст при высадке: 20-30 сут для огурца и 40-50 сут для остальных культур.

Поздняя рассада выращивается для высадки в период с середины мая до конца июня: поздняя белокочанная и цветная капусты и брокколи и другие культуры для позднеосеннего урожая. Возраст высаживаемой рассады — 30-45 сут, но у многолетних культур он составляет несколько месяцев и даже более года.

Раннюю рассаду выращивают в обогреваемых пленочных теплицах или парниках, где можно создать благоприятный температурный режим с конца января и до конца марта. Для средней рассады в южной зоне страны используют главным образом специальные пленочные теплицы на солнечном обогреве, холодные парники и даже примитивные пленочные укрытия. Позднюю рассаду целесообразно выращивать в открытых рассадниках с обогащенной минеральными и органическими удобрениями почвой или с использованием насыпных грунтов.

Устройство сооружений для выращивания рассады, высаживаемой в открытый грунт, должно обеспечивать попадание прямых солнечных лучей на растения по несколько часов в сутки и возможность создания в период закалки температурного режима, соответствующего наружному воздуху.

7.3 Способы сохранения «забега» в росте и развитии растений, выращенных из рассады

«Забег» — более ранний рост и развитие растений, выращенных из рассады, по сравнению с растениями в безрассадной культуре. Он тесно связан с возрастом рассады. Поэтому, прежде чем рассматривать особенности проявления «забега», следует уточнить понятие «возраст рассады». Его можно выразить в сутках, в течение которых выращивали рассаду, характеризовать по количеству листьев, по фазе развития, по состоянию развития репродуктивных

органов. Более точно отражает возраст характеристика рассады по количеству листьев или по фазе ее развития. К примеру, если выращивать рассаду томата в марте-апреле, то она формирует шесть- восемь листьев за 50 сут, а если в январе-феврале — за 75-80 сут, так как условия освещенности и температурный режим различаются в сооружениях для выращивания рассады в зимний и весенний периоды. Поэтому, когда возраст рассады обозначают в сутках, что повсеместно принято, необходимо уточнять сроки выращивания или указать количество листьев на растении.

«Забег», если выразить его в сутках, всегда меньше возраста рассады, так как при выборке рассады для ее высадки в поле происходит потеря части корней, на период восстановления которых рост стеблей и листьев приостанавливается. Иногда наблюдается даже отмирание и засыхание нижних листьев. Вероятно, это связано с оттоком пластических веществ к корням, лишившимся при пересадке всей всасывающей поверхности. Играет роль и то, что рассада, выращенная в теплицах и парниках, хуже приспособлена к естественному освещению, к резким колебаниям температуры по сравнению с растениями, сформировавшимися в открытом грунте, и требуется время для ее адаптации к этим условиям. Учитывая все это, «забег» определяют не при высадке рассады, а по календарным датам начала уборки урожая сравниваемых рассадных и безрассадных растений.

Сокращение потери «забега» при рассадном методе выращивания — одна из важных забот овощеводов. Каждый вид овощных растений по-разному переносит пересадку, и этот фактор следует учитывать при выборе способа и условий выращивания рассады. Но существует закономерность, характерная для всех овощных культур, которая важна при решении проблемы сохранения «забега» в росте и развитии растений, выращенных из рассады: чем моложе растение, тем быстрее оно приживается при пересадке и меньше теряет «забег». Но при чрезмерно молодом возрасте рассады создать большой «забег» невозможно. В то же время великовозрастная рассада при пересадке теряет очень много в «забеге», что может не оправдать затраты на ее выращивание.

Поэтому для каждой овощной культуры определяют оптимальный возраст рассады, когда растение еще не потеряло способность относительно быстро восстанавливать корневую систему, частично потерянную при пересадке, и в то же время позволяет создать достаточно большой «забег» в росте и развитии, целесообразный с экономической точки зрения. Для растений, плохо переносящих пересадку, он небольшой — 20-30 сут (огурец и другие тыквенные), а для относительно быстро приживающихся (томат, капуста и др.) — 50-60 сут.

Необходимо отметить еще одну закономерность, важную для рассматриваемой проблемы. Если у пересаживаемого растения полностью сохраняются корни, то оно быстро приживется даже в период плодоношения. Следовательно, избежать большой потери «забега» можно, подобрав способ выращивания рассады, максимально сохраняющий корни при ее выборке для высадки в открытый грунт. Такие способы существуют и давно применяются в овощеводстве — выращивание рассады в питательных кубиках, горшочках, торфяных плитах, стаканчиках (бумажных, торфяных, пластмассовых), наполненных специальной питательной смесью, а в последние годы уже практикуют ячеистые кассеты и блоки, наполняемые различными субстратами.

Раньше для этих целей использовали нарезанные из дерновой почвы кубики или квадратики. Выращенную в таких условиях рассаду пересаживают в почву вместе с питательными кубиками (горшочек, стаканчик) или вместе с питательной смесью, если емкости пластмассовые. При этом удается сохранить до 80-90 % образовавшихся корней. Иногда, если нет возможности использовать горшочки, кубики или специальные емкости, прибегают к выборке и высадке рассады с комом питательного грунта или земли. В этом случае больше половины корней будет сохранено при пересадке, если площадь питания рассады немного увеличить по сравнению с принятым стандартом густоты стояния. При безгоршечном выращивании рассады сохранению корней способствует очень обильный полив перед ее выборкой, сильно разжижающий грунт, из которого легко извлекаются корни.

Необходимо отметить также, что излишнее загущение выращиваемой рассады всегда отрицательно сказывается на ее приживаемости в открытом грунте и приводит к большой потере «забега». Здесь проявляется результат недостаточной освещенности и ограниченности в развитии корневой системы при малой площади питания каждого растения.

Сокращению потерь «забега» растений рассадной культуры способствует система приемов подготовки рассады к высадке в открытый грунт, которую в практике овощеводства называют закалкой. Ее суть заключается в том, чтобы растения постепенно приспособились к условиям открытого грунта. Параметры режима условий для рассады в этот период описаны в разделе «Подготовка рассады к посадке в открытый грунт».

Важное значение имеет также защита рассады от прямых солнечных лучей, сухого ветра и других неблагоприятных условий при ее транспортировке к месту высадки. Для этих целей используют различный материал, позволяющий притенить или полностью закрыть рассаду в транспортных средствах и на месте временного ее размещения возле поля.

7.4 Традиционные способы выращивания рассады для малых форм хозяйствования

Выращивание рассады начинают с подготовки почвы (открытые рассадники, элементарные пленочные укрытия, временные неотапливаемые сооружения) или специальных насыпных почвенных грунтов (парники, обогреваемые и необогреваемые пленочные теплицы). Под рассадники и временные пленочные укрытия почву пашут ранней осенью, после внесения (из расчета на 1 га) 80-100 т перегноя или компоста, по 90-100 кг NPK по действующему началу. После появления сорняков почву обрабатывают культиваторами или лущильниками, чтобы к зиме она была чистой. Весной при необходимости ее культивируют или фрезеруют на глубину 10-12 см, а перед посевом прикатывают. Для парников и некоторых теплиц с осени готовят

насыпные грунты. Чаще всего на юге страны используют смесь, состоящую из равных по объему частей дерновой или хорошей огородной земли и перегноя. В теплицах, где грунт не меняют, вносят осенью органические и минеральные удобрения в таком же количестве, как и в рассадниках, рыхлят грунт на полную глубину, пропаривают его, а все элементы строительных конструкций дезинфицируют. Если рассаду выращивают в горшочках, то надобность в описанных выше работах по подготовке грунта отпадает. Чтобы избежать проникновения в питательные кубики из почвы нематоды и возбудителей болезней, на выровненную в теплице поверхность грунта расстилают пленку и на нее устанавливают горшочки.

Примерный состав насыпного грунта для выращивания рассады (в процентах содержания по объему):

Дерновая или полевая земля..... 40-50

Перегной..... 40-50

Песок или опилки..... 10-20

Академик Г.И. Тараканов выделяет выращивание рассады в горшочках или контейнерах, как он их называет, выделяет в обособленное направление производства рассады. Обосновать это можно специфичностью работ и большим разнообразием контейнеров (рисунок 3), используемых овощеводами: кубики и горшочки, изготовленные из торфяных и перегнойно-почвенных смесей, торфоблоки заводского изготовления, полые горшочки различной формы из торфоцеллюлозной смеси, различных полимеров, кубики из минеральной ваты, многоячеистые полимерные и бумажные кассеты.

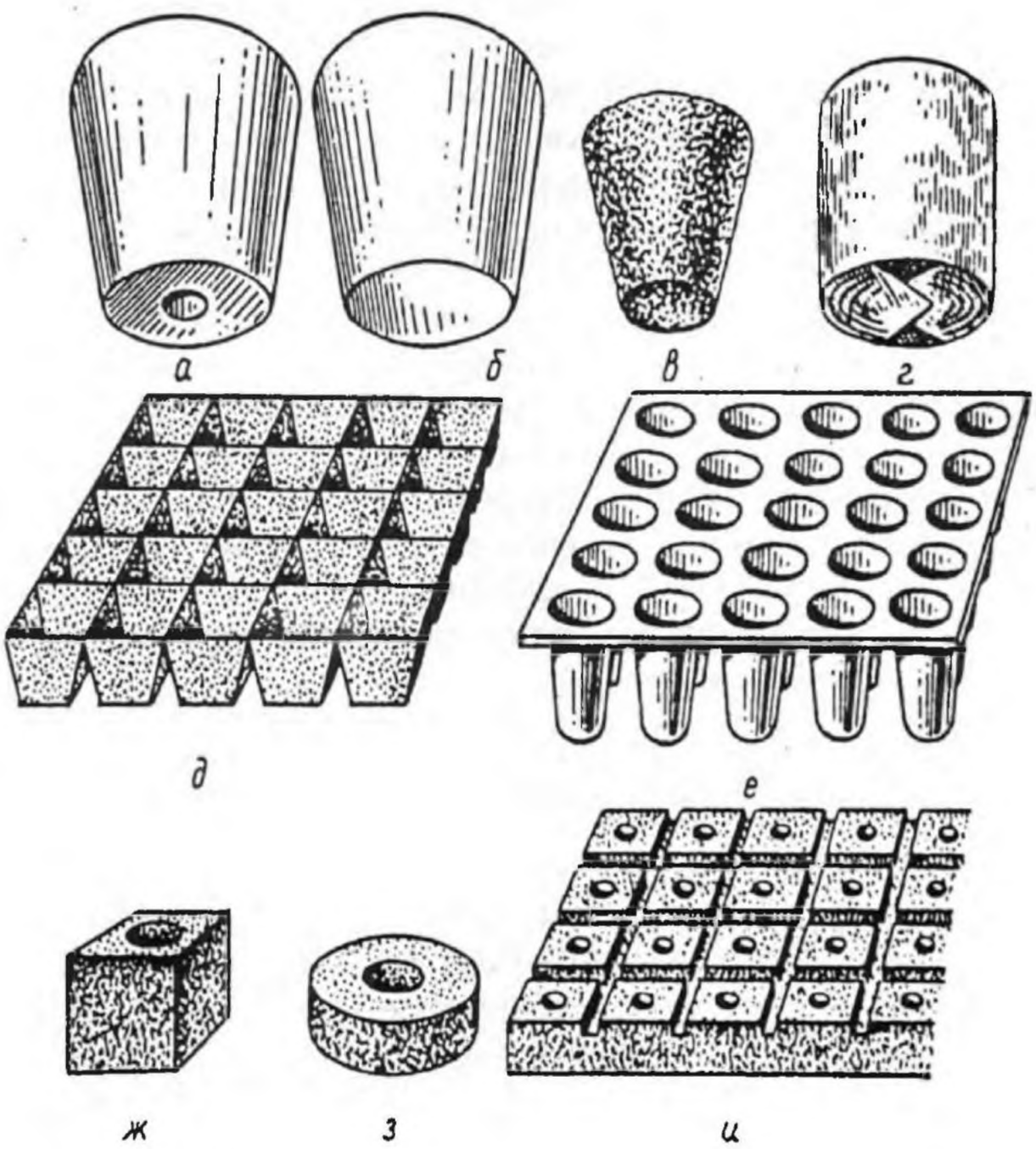


Рисунок 3 — Контейнеры, кассеты и кубики для выращивания рассады:

а, б — полые пластмассовые горшочки с дном и без дна; в — полый торфяной горшочек; г — полиэтиленовый мешочек; д — кассета; е — пластмассовый блок; ж, з — торфяные кубики и таблетка; и — торфоплита, торфоблок

Контейнеры кассетного типа конструируют для конкретных моделей рассадопосадочных машин в целях совершенствования технологии производства рассады и механизированной или ручной подачи рассады в

посадочное устройство. Использование рассады, выращенной в питательных горшочках или кубиках, позволяет получить урожай на 5-15 сут раньше по сравнению с растениями от обычной рассады. Это результат меньшей потери «забега» в связи с хорошо сохранившимися корнями при пересадке растений. К тому же в питательных кубиках содержится существенный запас удобрений, который активно использует в начале роста высаженная в почву рассада, что способствует ускоренному переходу к формированию продуктового органа.

Основа для изготовления питательных кубиков и наполнителей для полых горшочков та же, что используется в качестве насыпных грунтов при выращивании рассады - торфоперегнойные или перегнойно-почвенные смеси. Вариантов сочетания компонентов при изготовлении горшочков и наполнителей много (таблица 13).

Таблица 13 — Примерный состав смесей для изготовления питательных горшочков (процент по объему)

Компонент	Вариант								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Торф низинный, выветрившийся	75	60	70	60	70	60	-	—	
Полевая или дерновая земля	20	—	—	10	—	13		40	-10
Торф верховой	—	—	—	—	—	—	90		—
Перегной	—	15	—	20	—	—	—	10	50
Опилки	—	—	20	5	23	—	—	10	5
Конский навоз	—	20	—	—	—	20	—		—
Коровяк	5	5	10	5	7	7	10	10	5

На юге страны для изготовления питательных кубиков используют смесь в равных долях по объему перегноя и дерновой или хорошей полевой земли с добавлением для рыхлости 10 % (по объему) опилок и около 5-10 % коровяка для скрепления. Если почва очень тяжелая, глинистая, то ее уменьшают наполовину с увеличением на такое же количество перегноя. Могут быть и другие варианты, но важно, чтобы питательные кубики были достаточно рыхлыми и одновременно прочными. Если готовится наполнитель для полых

горшочков и многоячеистых кассет, то коровяк не добавляют, так как сам полый горшочек или ячейки кассет служат скрепляющей основой.

Насыпные грунты и смеси для изготовления горшочков обогащают минеральными удобрениями. Если они изготовлены на основе торфа, то обязательно внесение извести для нейтрализации кислотности и в зависимости от культуры соответствующего количества удобрений (таблица 14). В перегнойно-земляную смесь, содержащую перегноя более 50 %, можно вообще не добавлять минеральных удобрений. Но только агрохимический контроль позволит точно определить необходимую дозу минеральных туков для рассадных смесей. По данным Г. И. Тараканова, предельные показатели для таких грунтов следующие: азота — 150-220 мг/л, фосфора — 25-30 мг/л, калия - 180-300 мг/л, магния — 45-60 мг/л, кальция — 150-250 мг/л. Анализ был проведен объемным методом при соотношении почвы и воды 1:2.

Таблица 14 — Нормы удобрений для торфяных субстратов при выращивании рассады (кг/м^3)

Культура	Аммиачная селитра	Супер фосфат	Хлористый калий
Томат, перец, баклажан	1,0-1,5	3,2-4,0	1,0-1,5
Капуста цветная и ранняя белокочанная	1,5-2,0	1,7-2,0	0,6-0,8
Огурец, дыня, салат	0,8-1,0	1,0-1,5	0,5-0,8
Белокочанная капуста (позднеспелые сорта)	1,5-2,0	1,7-2,5	0,4-0,6

Влажность смеси для изготовления питательных кубиков должна быть до 45 % для торфоперегнойной и до 50 % — перегнойнопочвенной, чтобы избежать излишнего их уплотнения, которое приводит к неудовлетворительной воздухопроницаемости и влагоемкости. Высокое качество кубиков получается при следующих физических качествах смеси: объемная масса — 0,4-0,9 г/см^3, порозность — 50-70 %, влагоемкость — 48-50 НВ, реакция среды — 6,0-7,0.

Форма питательных кубиков и полых горшочков разная, но самый

распространенный их размер -6х6х6,8х8х8 см. Иногда встречаются контейнеры 4 х 4 х 4 см, такие же размеры характерны для ячеек кассетных контейнеров, а для выращивания маловозрастной рассады - еще меньше. Для изготовления кубиков используют горшочкоделатель ИГТ-10, на котором получают кубики с ребрами 5, 6, 8 и 10 см, и смеситель СТМ-8-20 или растворомешалку.

После подготовки питательной среды приступают к непосредственному выращиванию рассады. Применяют два способа ее выращивания: с пикировкой (пересадкой сеянцев в фазе семядольных или одного-двух настоящих листьев) и без пикировки. При выращивании первым способом сначала получают сеянцы в школке сеянцев, где растения располагают очень густо (2,0-2,5 тыс. шт./м^2). Школку создают на грядах или в специальных ящиках в обогреваемых сооружениях. В питательную смесь, предварительно обеззараженную, добавляют рыхлящие материалы (песок, опилки, соломенную резку, перлит), чтобы основная масса сформировавшихся корней сохранилась при выборке сеянцев для пикировки. При выращивании без пикировки семена высевают непосредственно в горшочки или кубики или в питательную смесь на специально созданных грядах с площадью питания, соответствующей густоте стояния выращиваемой рассады.

Достоинство пикировки в том, что более эффективно используется площадь защищенного грунта и у рассады образуется мочковатая корневая система, так как при пересадке происходит обрыв главного корня. К тому же у пересаженных молодых растений подсемядольное колено заглублено в почву на несколько сантиметров, что обеспечивает образование дополнительных боковых корней, усиливающих их мочковатость. А именно такая форма корней лучше сохраняется на рассаде при ее выборке и улучшает приживаемость высаженных в поле молодых растений. Но важнее всего то, что пока выращивают сеянцы, идет подготовка теплицы, куда предполагается пикировать выращиваемые сеянцы. А это достаточно большой срок — 1,5-3,0 нед, пока сеянцы достигнут нужного возраста. Пожалуй, это главное достоинство такого способа выращивания. Но у него имеются и существенные

недостатки. Пикировка немного задерживает рост и развитие рассады и ее приходится выращивать на 5-10 сут дольше, кроме того, требуются большие затраты ручного труда. Процесс пикировки очень трудно поддается механизации, что затрудняет увеличение производительности труда при пересадке сеянцев. Учитывая большие затраты на пикировку, ее используют главным образом для выращивания раннего урожая, высокая цена которого позволяет окупить дополнительные расходы. В Московской области агрокомбинат «Московский» перевалку сеянцев проводит на компьютеризированной линии роботами-автоматами.

Семена высевают с помощью ручной сеялки ПРСМ-7 или вручную. Глубина заделки зависит от величины семян: мелкие заделывают на 0,5-1,0 см (салат, сельдерей и др.), средние и крупные — на 1,0-1,5 см (капуста, томат, перец, баклажан, огурец и др.). Норма высева зависит от величины семян, а также от возраста сеянцев при пикировке: чем он больше, тем реже их размещают. Для каждой культуры известно требуемое количество семян (таблица 15).

После посева производят полив и повторяют его, если влажность грунта снижается до 70-75 % от НВ. Для предотвращения пересыхания почвенной смеси прибегают к мульчированию материалом, не пропускающим солнечные лучи (темная пленка, бумага и др.).

Большое значение имеет поддержание оптимального температурного режима, обеспечивающего быстрое получение всходов и сокращение до минимума периода посев — всходы (таблица 16). Но не менее важно снижение температуры после появления всходов почти в два раза и поддерживание ее на этом уровне в течение четырех-семи суток. Такой перепад температуры обеспечивает в этот период некоторое опережение нарастания корней по сравнению с надземной массой и предотвращает вытягивание и ослабление подсемядольного колена, что способствует улучшению обеспечения растений элементами минерального питания в период активного нарастания биомассы и товарного урожая.

Таблица 15 — Основные параметры агротехники выращивания рассады для открытого грунта (по Ю. М. Андрееву, 2003)

Культура	Рассада		Норма высева семян, г/м²		Площадь питания, см²	Общая продолжительность выращивания рассады от посева, сут	Деловой выход рассады с полезной площади, шт./м²	Потребность в защищенном грунте для выращивания рассады, м²/га открытого грунта
	безгоршечная	горшечная	с пикировкой	без пикировки				
Капуста:								
цветная	+	+	12–15	3–5	6 × 6, 7 × 7	45–60	200–250	200–280
белокочанная:								
ранняя	+	+	12–15	3–5	6 × 6, 7 × 7	45–60	200–250	220–280
средняя	+	+	–	1,5–2,0	5 × 5, 6 × 6	35–45	250–320	130–180
поздняя	+	+	12–15	4–5	6 × 6	40–45	250–280	120–170
Томат	+	+	8–10	1,0–1,5	8 × 8	50–60	100–125	330–360
Перец	+	+	10–12	4–5	5 × 5, 6 × 6	55–60	170–320	300–400
Баклажан	+	+	8–10	3–4	5 × 5, 6 × 6	50–55	170–320	300–400
Огурец	—	+	—	4–5	5 × 5, 6 × 6	15–20	200–300	250–350
Кабачок	—	+	—	15–20	8 × 8, 10 × 10	20–25	80–130	200–250
Патиссон	—	+	—	10–15	8 × 8, 10 × 10	20–25	80–130	200–250
Салат кочанный	—	+	5–6	2–3	3 × 3, 5 × 5	25–30	350–850	80–250
Сельдерей	+	+	3–5	1–2	3 × 3	60–70	750–800	150–180
Лук репчатый и порей	+	+	—	12–15	3 × 1	60–70	2000–2500	100–150

Таблица 16 — Режим выращивания рассады для открытого и утепленного грунта (по Ю. М. Андрееву, 2003 г.)

Культура	Температура воздуха, °С						Относительная влажность, %	Интенсивность вентиляции
	в период от посева до появления всходов	в течение четырех-семи дней после появления всходов		в последующее время				
		днем	ночью	в солнечный день	в пасмурный день	ночью		
Капуста белокочанная, краснокочанная, брюссельская, савойская, пекинская	20	6–10	6–10	14–18	12–16	6–10	60–70	Сильная
Капуста цветная и кольраби	20	6–10	6–10	16–18	12–16	8–10	70–80	Сильная
Томат	20–25	12–15	6–10	20–26	17–19	6–10	60–65	Сильная
Перец и баклажан	25–30	13–16	8–10	20–27	17–20	10–13	60–75	Умеренная
Огурец, дыня, арбуз, кабачок и патиссон	25–28	15–17	12–14	19–20	17–19	12–14	70–80	Умеренная
Лук репчатый, лук-порей, салат, сельдерей	18–25	8–10	8–10	16–18	14–16	12–14	70–80	Умеренная

Пикировку производят при появлении первого-второго настоящих листьев. Возможна пикировка и в фазе семядольных листьев, но в этом случае питательная смесь в школке сеянцев должна быть очень рыхлой (объемная масса — 0,5 г/см^3), что обеспечивает практически полное сохранение корней при выборке сеянцев. Если этого не будет, то пикированные сеянцы долго приживаются, так как у них накоплено недостаточно пластических веществ для быстрого восстановления потерянных корней. Нельзя также передерживать сеянцы в школке, потому что при пересадке они теряют очень много корней и требуется продолжительный срок для их восстановления.

Очень эффективно выращивание сеянцев в мелкоячеистых кассетах в водном питательном растворе или в опилках с периодической или постоянной подачей минеральных веществ слабой концентрации. Такие сеянцы при пикировке полностью сохраняют корни и их можно пересаживать даже переросшими.

При пикировке увеличивают площадь питания каждого растения в несколько раз. Число, показывающее на сколько увеличивается площадь после пикировки по сравнению со школкой сеянцев, принято называть коэффициентом развертывания площади. Обычно он равен 5-7 для капусты, 8-10 — для томата, перца, баклажана. Если этот коэффициент будет меньше 3-4, то по экономическим соображениям нет смысла делать пикировку. Не рекомендуется производить пикировку сеянцев культур, плохо переносящих пересадку (тыквенные), но в некоторых хозяйствах практикуют выращивание сеянцев в опилках, выборка из которых обеспечивает полное сохранение корней, и получают хороший эффект от применения пикировки для тыквенных растений. Площадь питания рассады зависит от культуры и ее возраста при высадке в поле или от вида сооружения защищенного грунта и календарных сроков выращивания. Чтобы избежать чрезмерного загущения рассады (взаимного угнетения растений) и изреженности (малоэффективного использования площади), необходимо учитывать существующие закономерности: 1) для каждой культуры характерен определенный размер

растений в рассадном возрасте; 2) чем старше возраст рассады, тем большая площадь питания требуется каждому растению; 3) чем позже по календарным срокам (от зимы к лету) выращивают рассаду, тем быстрее ее рост и развитие, поэтому ранняя рассада капусты при площади питания 6×6 должна иметь возраст 50—60 сут, а выращенная в средние и поздние сроки — 40-45 сут. Пикировку осуществляют вручную двумя способами: под колышек по размаркированному многозубовым маркером грунту и под планку (рисунок 4). Последний способ блее производителен, но качество контакта корней сеянца с почвой хуже. Сразу после пикировки растения обильно поливают (мелкокапельным дождеванием), чтобы грунт осел и плотно соединился с корнями, и притеняют на два-три дня. В таких условиях ограничивается освещенность и сохраняется хорошее увлажнение среды, что при оптимальной температуре (см. таблицу 14) обеспечивает в течение указанного времени приживаемость распикированных сеянцев. В дальнейшем уход за рассадой состоит в поддержании оптимальной температуры и влажности воздуха и грунта (предполивная влажность 60—65 % от НВ почвы).

Поливают умеренно в утренние часы, в ясную солнечную погоду с обязательной вентиляцией. Количество поливов (4—6 раз и более) зависит от возраста рассады, сроков ее высадки, погодных условий и типа сооружения. Расход воды на каждый квадратный метр — до 10 л. Рассаду, выращиваемую в питательных кубиках поливают такой же дозой, но в два приема, чтобы вода усвоилась всей массой горшочка. Кроме того, делают две подкормки — после того, как приживутся распикированные растения и спустя полторы-две недели, а при хорошем росте вторую подкормку переносят на более поздний срок — за 10 сут до высадки. Нормы удобрений для каждой культуры разные, и их надо строго выдерживать, чтобы не изменить в нежелательную сторону концентрацию почвенного раствора. При необходимости применяют обработку против болезней и вредителей.

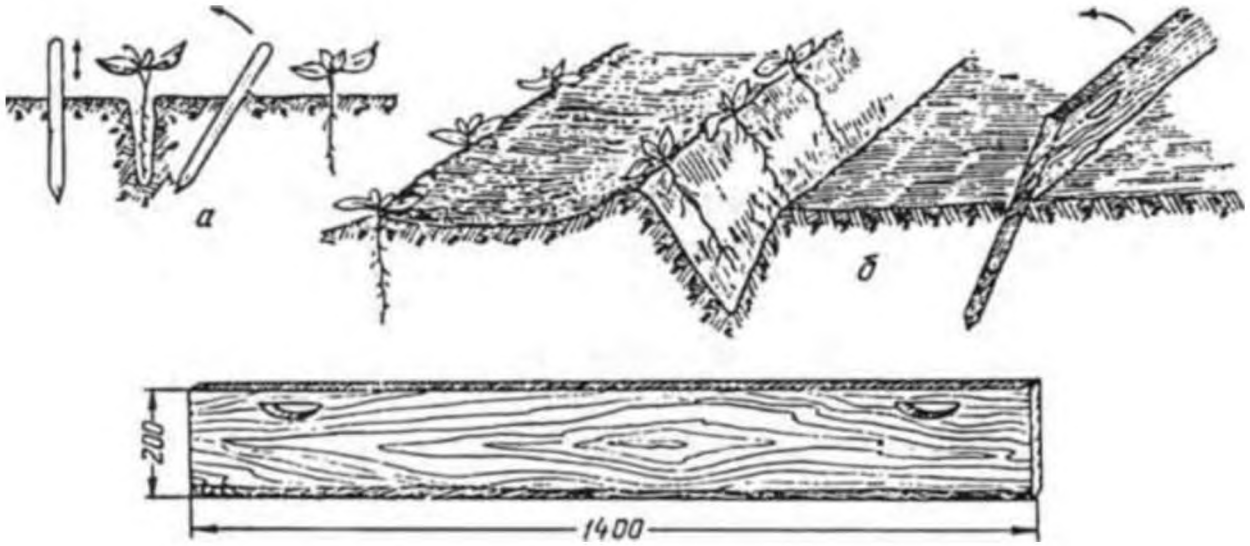


Рисунок 4 — Способы пикировки сеянцев овощных растений:
а — под колышек; б — под планку; в — пикировальная планка (доска), размеры в миллиметрах

Повышение температуры воздуха весной приводит иногда к перерастанию рассады. Для предотвращения этого явления ограничивают поливы или используют ретроданты.

Выращивание рассады без пикировки отличается от описанной выше технологии немногим. Прежде всего норма высева меньше в несколько раз (см. таблицу 15). Если выращивают на грунте без изоляции от нижележащей почвы, иногда практикуют подрезание корней на глубине 4 см в фазу трех настоящих листьев. Это необходимо в связи с тем, что при ограничении поливов корни растений продвигаются в глубь грунта и при выборке рассады обрываются. Подрезание же обеспечивает формирование мочковатой корневой системы, сосредоточенной в питательном слое. При выращивании рассады в открытых рассадниках после посева особое внимание обращается на поддержание оптимальной влажности грунта или принимаются своевременные меры по разрушению почвенной корки, образующейся после прикатывания. В открытых рассадниках для посева используют сеялки СЛН-20, СЗЛ-3,6 и другие и применяют гербициды для уничтожения сорняков.

Условия выращивания рассады без пикировки такие же, как и рассады, предварительно пикированной. Режим влажности, тепловой режим и условия почвенного питания ничем не отличаются. Может не совпадать срок первой подкормки, которую делают в период образования 2-3 настоящих листьев, что немного опережает по календарным срокам выполнение этой работы при выращивании рассады с пикировкой.

Описанные выше способы выращивания высококачественной рассады и разнообразные виды работ предусматривают ручной труд. Поэтому уже давно начали решать проблему производства рассады на промышленной основе, без применения ручного труда или при минимальном его использовании. Наиболее перспективными считаются технологии, связанные с применением мелкоячеистых кассет (16-30 $см^3$) из полимерных материалов или специальной бумаги и поточных линий. По этим технологиям с помощью соответствующих средств механизации (автоматизированно или с использованием ручного труда) готовят почвенную питательную смесь, набивают ею кассеты, производят посев или пикировку в ячейки, укладывают кассеты в определенном порядке, удобном для транспортирования в теплицы и расстановки на пол, а после выращивания рассады ведут их погрузку в транспорт для доставки к посадочным машинам. Уже имеются специальные мелкоячеистые кассеты для выращивания сеянцев, из которых удобно производить пикировку с использованием техники на поточных линиях.

Интересен также один из вариантов выращивания рассады с использованием автоматических поточных линий, где вместо кассет семена располагают между склеенными лентами бумаги. Ленту заворачивают (достаточно свободно) в рулоны, размещают в теплицах на специальных поддонах, куда подают питательный раствор. Ширина ленты — 5-10 см. После полного развертывания семядольных листьев в самом начале образования первого настоящего листочка мини-рассаду в рулонах устанавливают на специальную рассадопосадочную машину и заделывают в почву вместе с бумагой. При этом полностью сохраняется образовавшаяся корневая система и

не теряется ни одного дня «забега». Такая технология с успехом может применяться для механизированной пикировки сеянцев при выращивании безгоршечной рассады.

Технология выращивания рассады для защищенного грунта имеет свои особенности и во многом отличается от таковой для открытого грунта. Для выращивания рассады используют специальные теплицы (рассадные отделения), которые размещают обособленно в целях соблюдения строгого фитосанитарного режима. Здесь проводятся строгие карантинные и профилактические мероприятия, предотвращающие попадание инфекции. Рассаду выращивают только в питательных кубиках увеличенных размеров (в 1,5-2,0 раза). Для первого оборота зимних теплиц применяется досвечивание рассады как одно из основных средств ускоренного роста и развития молодых растений и предотвращения их излишнего вытягивания. Полив проводят только теплой водой (22-26 °С). Температура после появления всходов и ночная выше на несколько градусов по сравнению с тепловым режимом рассады, выращиваемой для открытого грунта. С возрастом рассады практикуют ее расстановку, чтобы избежать взаимного затенения и угнетения, оставляя в итоге (по основным культурам) по 10-30 шт./м^2. Не производится специальная подготовка (закалка) рассады перед ее высадкой на постоянное место. Для весенне-летнего и летне-осеннего оборотов рассаду выращивают без досвечивания (в этот период года достаточно и естественного света), с меньшим возрастом и значительно большей густотой расположения (50-90 шт./м^2).

7.5 Подготовка рассады к высадке в открытый грунт

Подготовку рассады для высадки начинают за 10-15 сут до ее выборки. С этого времени применяют различные способы воздействия на растения в целях их постепенного приспособления к условиям открытого грунта. Комплекс приемов, используемых для этого, принято называть закалкой рассады.

Молодые растения, прошедшие закалку, устойчиво переносят естественный свет, который в процессе выращивания попал к ним в частично рассеянном состоянии и с малым содержанием ультрафиолетовых лучей, не страдают от пониженных температур, так как имеют повышенную концентрацию клеточного сока за счет накопления сахаров и повышенное осмотическое давление в тканях.

Закалку начинают с усиления вентиляции и улучшения освещенности. В этих целях более продолжительно оставляют открытыми рамы парников и ограждения теплиц, чтобы на рассаду попадали прямые солнечные лучи. Уже за 10 сут до высадки полностью открывают ограждения рассадных сооружений: в первые дни — на несколько часов, а через неделю рассаду оставляют открытой весь день, а за несколько суток до высадки — и ночью, если нет угрозы заморозка. Значительно ограничивают полив, доводя растения до слабой степени увядания, а за пять-семь суток до выборки прекращают полностью. Усиливают фосфорно-калийное питание за счет использования соответствующих туков в подкормках. Полностью исключают азот из подкормок, начинают закалку. Условия пониженных температур и ограниченность водопотребления приводят к приостановке роста рассады, но накопление ассимилятов продолжается, что приводит к увеличению содержания в клетках сахаров. Прошедшая закалку рассада имеет гибкий стебель, не ломающийся, если его обернуть вокруг кулака. Хрупкость и ломкость тканей — свидетельство о неудовлетворительной приспособленности рассады к перенесению сложных условий ранней весны.

Прошедшую закалку рассаду обильно поливают за 5-6 ч до выборки. Ее осуществляют с помощью специальной лопаты для горшечной рассады или совковой, заботясь о максимальном сохранении корневой системы. Рассаду, выращенную без питательных кубиков, рекомендуется обмакивать в сметанообразную болтушку из глины и коровяка с добавлением пестицидов против болезней и вредителей. Глина предохраняет корни от высыхания, что способствует хорошей приживаемости растений при пересадке. После выборки рассаду плотно укладывают в ящики, защищая ее от прямых солнечных лучей и ветра с помощью материалов, не пропускающих свет. Доставленную на поле

рассаду до начала посадки хорошо притеняют, чтобы предотвратить ее увядание и высыхание.

Успешная работа техники при пересадке и процент приживаемости высаженных растений в значительной мере зависят от качества рассады. Наиболее признанная качественная характеристика рассады приведена в таблице 17.

Таблица 17 — Качество рассады для открытого грунта (по Л. М. Шульгиной)

Культура, рассада	Возраст рассады, сут	Площадь питания, см	Количество листьев, шт.	Высота растений, см	Сырая масса, г	
					надземная	корни
1	2	3	4	5	6	7
Капуста белокочанная:						
ранняя (горшечная)	60-65	6х6	6-7	18-20	15-20	0,6-0,8
среднеспелая	35-40	6х6	5-6	18-20	10-15	0,4-0,6
Капуста цветная (горшечная)	40-45	6х6	5-6	20-22	10-15	0,4-0,6
Томат:						
ранняя (горшечная)*	60-65	10 х 20	8-9	20-23	20-25	2-3
для массовой посадки**	35-40	6х6, 5 х 6	6-8	16-20	13-16	0,6-1,0
Перец	45-50	4х5	8-9	18-20	7-8	0,6-1,0
Баклажан	45-50	5х6	5-6	18-20	10-12	0,6-1,0

* Имеет две кисти с раскрывающимися цветками на первой.

** Имеет хорошо развитые бутоны.

Рассада, предназначенная для механизированной посадки, должна быть выравненной, соответствовать техническим условиям, не содержать поврежденных или пораженных болезнями растений. Поэтому при выборке ее внимательно рассматривают, удаляют больную, пораженную, слаборазвитую, чрезмерно вытянутую и не имеющую верхушечной почки.

Контрольные вопросы

1. В чем сущность и значение рассадного метода производства овощей?

2. Каковы достоинства и недостатки рассадного метода выращивания овощей?

3. Как сохранить «забег» в росте и развитии растений, выращенных из рассады?

4. Какие существуют способы и технологии выращивания рассады?

5. Как ведется подготовка рассады к высадке в открытый грунт?

6. В чем заключаются особенности высадки рассады в открытый грунт?

7. По каким параметрам оценивается качество рассады?

8. Каковы сроки выращивания и оптимальный возраст рассады?

9. Каков деловой выход рассады основных овощных культур с единицы площади защищенного грунта?

10. Какие культуры не принято выращивать через рассаду? Почему?

11. По каким параметрам оценивается качество рассады?

12. Перечислите требования к качеству высадки рассады в открытом грунте?

13. Какие комбинированные агрегаты используют при высадке рассады в открытый грунт?

14. Что такое коэффициент развертывания площади?

8 ИННОВАЦИОННЫЕ СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР

Агротехнологические нововведения и структурные изменения в отрасли овощеводства требуют пересмотра сложившихся 25-30 лет назад приоритетов в сфере подготовки посадочного материала. Прежняя ориентация на выращивание безгоршечной рассады овощных культур в неспециализированных культивационных сооружениях, морально и физически устаревших, предполагающая использование малопроизводительного ручного труда, не отвечает современным требованиям высокотехнологичного производства овощей. Необходимы новые подходы к выращиванию рассады овощных культур, обеспечивающие однородность растений, их высокую приживаемость в открытом грунте, снижение послепосадочного стресса, раннее плодоношение. Одним из таких приемов служит выращивание растений с закрытой корневой системой в кассетах. Основными достоинствами такой рассады являются: выравненность, 100%-я приживаемость в открытом грунте, возможность высадки рассады на 5-10 сут раньше обычной, повышенная жизнеспособность растений, пригодность для механизированной высадки, получение забега до 15-20 сут, а также создание условий для выращивания 2-3 урожаев овощных культур с единицы площади.

8.1 Производство рассады в полистироловых (пластиковых) кассетах для открытого грунта

Применяемые в настоящее время на юге России традиционные способы выращивания рассады (горшечный и безгоршечный) постепенно уступают место более совершенному, высокопроизводительному и экономичному способу — производству рассады в полистироловых (пластиковых) кассетах. Сущность способа заключается в посеве семян и последующем выращивании из них молодых растений в небольших углублениях (ячейках), образующих

кассету. Применяемое тепличное оборудование при кассетной технологии производства рассады позволяет без использования ручного труда вести подготовку субстрата, набивку им кассет, их подачу к узлу маркировки семенного ложа и посева семян, присыпку вермикулитом, орошение субстрата с высеянными семенами водой и штабелирование кассет для последующего их перемещения в камеру проращивания семян, а также орошение и подкормку рассады.

Технологический процесс производства рассады состоит почти из двух десятков операций, последовательно выполняемых различными машинами и механизмам). Ниже рассмотрим содержание основных элементов технологии на примере специализированной теплицы в ЗАО «Сад-Гигант» (Краснодарский край).

Выбор и подготовка субстрата. При гидропонной технологии производства рассады почва как среда для развития корневой системы заменяется различными материалами органического, минерального или синтетического происхождения. В качестве заменителя почвы пригодно множество материалов, на которых растения могут прекрасно прорастать, например древесные опилки, еловая кора, рисовая и гречневая шелуха, цеолит, пемза и т. д. Очень важно, чтобы процессы, обеспечивающие жизнеспособность растений, прорастающих на этих материалах, были управляемыми, сам материал был безопасным, практичным и недорогим.

Выбор субстрата для конкретного хозяйства определяется его доступностью, пригодностью к применяемой технологии, экономичностью использования. Например, для выращивания рассады в пластиковых кассетах или методом подтопления лучшими считаются органические субстраты, на основе верховых и переходных торфов с добавлением перлита, вермикулита, агроперлита, опилок, мелкого керамзита (таблица 18).

Основные требования, предъявляемые к субстратам для гидропонных технологий, заключаются в следующем: они не должны выделять токсичные вещества, значимо изменять реакцию раствора, нарушать режим питания.

Субстрат должен быть хорошо аэрируемым, высокопористым, теплоемким, свободным от семян сорных растений, болезней, вредителей и обладать высокой поглотительной способностью. Важным показателем пригодности субстрата является также его обеспеченность питательными веществами (таблица 19), содержание которых необходимо систематически контролировать с помощью агрохимических анализов.

Таблица 18 — Характеристика наиболее распространенных субстратов в тепличном овощеводстве (по данным разных авторов)

Наименование	Объемная масса, кг/м^3	Пористость, %	Влагоемкость, % объема	Воздухоемкость, % объема
Торф верховой	104	90-95	60-70	26-30
Торф переходный	224	75-80	55-60	20
Перлит	96-128	60-75	51	50
Вермикулит	48-160	75-80	—	—
Керамзит (2-4 мм)	180-200	78-81	19-22	55-60
Минеральная вата	90	97	38	59

Таблица 19 — Оптимальное и избыточное количество питательных веществ в субстратах, мг/л (по Г. Кругу, 2000)

Питательное вещество	Содержание	
	оптимальное	избыточное
Азот	80-150	>400
Фосфор	150-200	—
Калий	300-500	> 1000
Магний	80-120	—

Подготовка субстрата. Приготовление начинается с контроля качества торфа на соответствие заявленным производителем показателям и установления его фитотоксической безопасности. При отсутствии отклонений от нормы подготовку субстрата начинают с перебивки торфа, его

проветривания, увлажнения, наполнения минеральными компонентами (перлит, вермикулит и т. д.), что осуществляется смесителем-измельчителем (рисунок 5 а), подающим подготовленный субстрат на транспортер для последующего его перемещения к наполнителю кассет (рисунок 5 б). Наполненные субстратом кассеты подаются по транспортеру под маркер-лункообразователь (рисунок 5 в), который готовит семенные ложа на заданную глубину в ячейках кассеты.

Количественное соотношение компонентов субстрата может быть различным, что зависит от их доступности и сезонности производства рассады. Зимой при перебивке торфа Kikila на каждую кипу (315 л) добавляют 50 л перлита и 80 л вермикулита. В летней рецептуре отказываются от перлита, а содержание вермикулита доводят до 120 л на одну кипу. Впрочем, рецептуры могут быть самыми различными, в зависимости от доступности органоминеральных компонентов, пригодных для использования в субстрате.

Далее кассеты, ячейки в которых плотно заполненны измельченным, увлажненным и хорошо перемешанным субстратом, на цепном транспортере подаются под пневматический высевающий аппарат DECOP (рисунок 5 г). Он оснащен сменными платами, позволяющими высевать различные по анатомическому строению, размерам и массе семена. Высевающий аппарат в состоянии обеспечить высев по одному, два, три-пять семян (и более) в одну ячейку. В комплектацию высевающего аппарата входят также несколько типов головок с разным количеством семяпроводов, предназначенных для работы с кассетами в 128, 210, 300 ячеек.

Кассеты с высеянными семенами во избежание их подсушивания пропускают под мульчирующую установку для присыпки тонким слоем (0,5-1,0 мм) вермикулита (рисунок 5 д). Затем они проходят через оросительный тоннель, где с помощью распылителей субстрат поливают при температуре 35-40 °С (из расчета 200 мл на кассету) с целью насыщения зародыша семени влагой (рисунок 5 е), и подаются роликовым транспортером к месту их штабелирования.

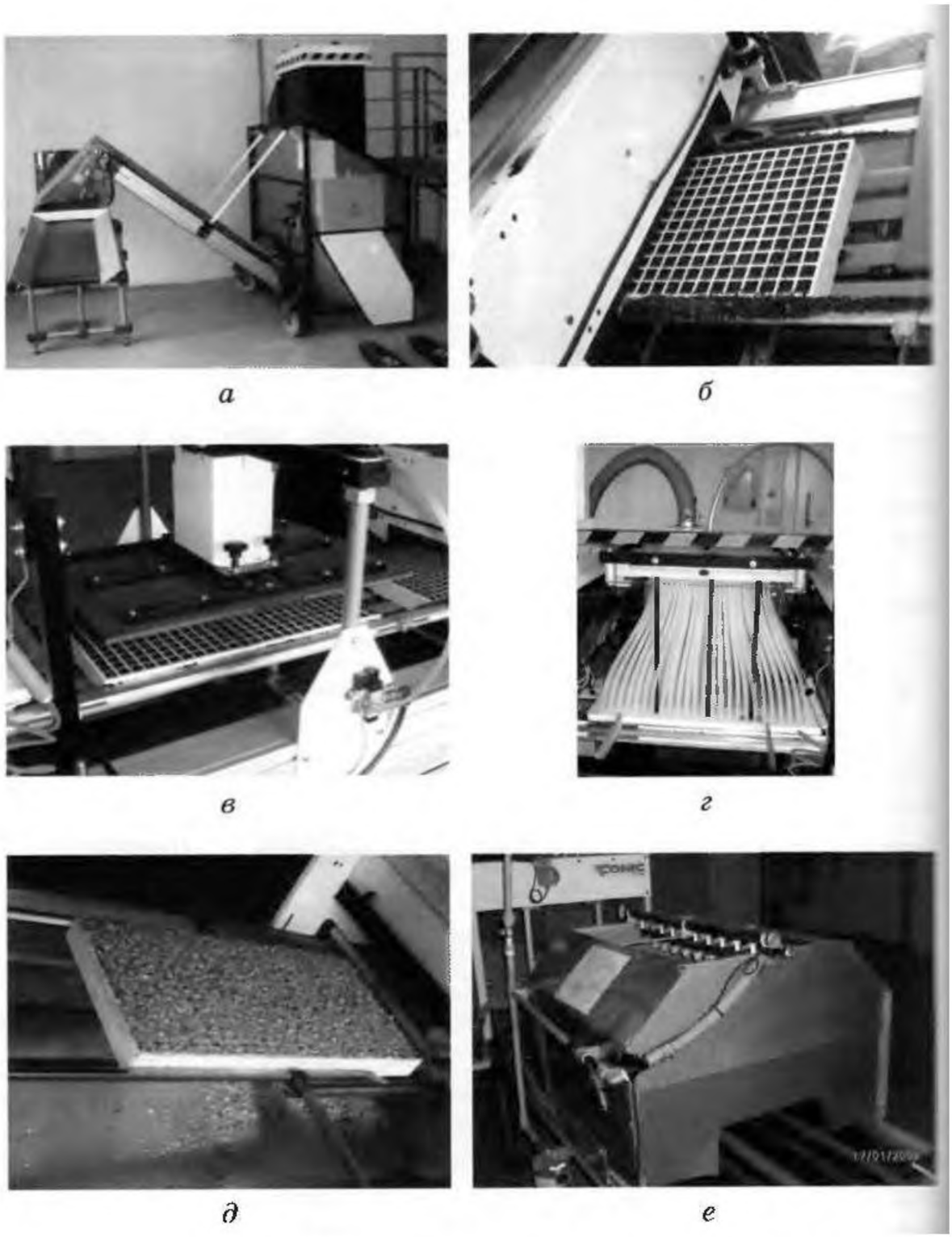


Рисунок 5 – Составные части посевной линии Conic
а – смеситель-измельчитель торфа; б – наполнитель кассеты субстратом; в – маркер-лункообразователь; г – высевающий аппарат с семяпроводами; д – мульчирующая установка; е – оросительный тоннель.

Посев. Для посева используют обычные или дражированные семена, глубина заделки которых подбирается с учетом их массы, размера, а также

параметров ячейки используемой кассеты (таблица 20).

Таблица 20 — Глубина посева семян овощных культур в полистироловые кассеты для выращивания рассады (по Р. А. Гиш, 2011)

Культура	Тип рекомендуемой кассеты	Глубина заделки семян, мм
1	2	3
Арбуз	128 210 300	14 — —
Баклажан	128 210 300	12 10 10
Базилик	128 210 300	10 10
Дыня	128 210 300	11 — —
Кабачок	128 210 300	16 — —
Капуста белокочанная	128 210 300	8 7 —
Салат	128 210 300	7 6 —
Сельдерей	128 210 300	5 5 —
Лук репчатый	128 210 300	8 8 —
Огурец	128 210 300	14 — —
Перец	128 210 300	12 10 10
Петрушка	128 210 300	6 6 —

Руккола	128 210 300	6 6 —
Томат	128 210 300	10 10 8
Укроп	128 210 300	10 10 —

Проращивание семян. Штабелированные на поддонах, отмеченные соответствующей информацией на флажках (культура, сорт, дата посева, заказчик, дата выдачи продукции и т. д.) кассеты перемещают в специальную камеру для проращивания семян. Искусственно созданные и поддерживаемые в ней оптимальные параметры относительной влажности воздуха и температуры, требуемой для каждой культуры, способствуют получению дружных всходов в кратчайшие сроки. Вместе с тем продолжительность пребывания высеянных кассет в камере не должна быть менее 24 ч (таблица 21).

Таблица 21 — Параметры, обеспечивающие ускоренное появление всходов в камере для проращивания семян (по Р. А. Гиш, 2011)

Культура	Температура, °С	Длина корешка, мм	Продолжительность пребывания кассет в камере, сут
Арбуз	22-24	15-20	2-3
Баклажан	24	3-5	2-3
Дыня	22-24	10-15	1-2
Кабачок	22-23	9-12	2-3
Капуста белокочанная	20-22	1-2	1-2
Томат	22-24	2-4	2-3
Лук репчатый	19-21	2-3	2-3
Огурец	22-23	10-15	2-3
Салат	16-18	3-5	1-2
Сельдерей	16-18	3-5	5-6
Перец	23-25	3-4	2-3

* относительная влажность воздуха 93-95 %

При появлении более 50 % наклюнувшихся семян кассеты выставляют на стеллажи в теплицу (рисунок 6). В дальнейшем технология выращивания рассады аналогична традиционным, поэтому отметим только специфические особенности новой технологии.



Рисунок 6 – Общий вид рассадной теплицы

Технология выращивания. В рассадный период у овощных растений доминируют ростовые процессы, умело управляя которыми можно получить качественную рассаду в 25-35 сут вместо рекомендовавшихся при традиционной технологии от 40-45 до 55-60 сут (например, тыквенные, пасленовые). Проблема состоит в недопущении вытягивания подсемядольного колена у сеянцев, с одной стороны, с другой — в поддержке и управлении протекающими в них ростовыми процессами путем оптимизации условий выращивания. При безгоршечном способе выращивания рассады во избежание вытягивания подсемядольного колена прибегали к рекомендациям кафедры

овощеводства РГАУ - МСХА, которые предписывали резкое снижение температуры воздуха в культивационном сооружении после получения всходов. Например, для перца рекомендовался такой температурный режим: от посева до появления всходов — 25-30 °С, затем, в течение 4-7 сут после появления всходов, снижение температуры днем до 13-16 °С, ночью — до 8-10 °С. В последующие дни эти же рекомендации предписывают сохранять перепад ночных и дневных температур на уровне 10-14 °С. Такой подход в новой технологии не оправдывает себя, так как растения испытывают ощутимый стресс, а низкие температуры сдерживают рост неокрепших сеянцев. Да и не всегда в теплице можно применить такой прием, поскольку в ней, как правило, одновременно вегетируют разные культуры или растения находятся на разных этапах развития.

Технико-технологическая оснащенность современных рассадных теплиц позволяет с достаточно высокой точностью управлять многими параметрами микроклимата, что позволяет выдерживать близкие к оптимальным условия роста рассады, способствующие получению высококачественного посадочного материала (таблица 22).

При производстве рассады в специализированном культивационном сооружении для стабилизации качества производимого материала более оправданно обеспечение освещенности в предел- 8-9 тыс. лк в первой половине вегетации рассады, поддержание субстрата в умеренно-увлажненном состоянии, снижение темпертуры воздуха в теплице после формирования семядольных листьев как днем, так и ночью до максимально допустимых величин с учетом отношения выращиваемой культуры к данному фактору. Однако следует помнить, что падение ночной или дневной температуры, ниже рекомендуемых значений (16-18 °С) приводит к ослаблению, растений, снижению иммунитета и устойчивости. Высокая ночная температура приводит к вытягиванию, изнеживанию растений значительно снижает их холодостойкость и приживаемость при, высадке на постоянное место выращивания.

Таблица 22 — Оптимизация условий выращивания рассады перца на разных этапах ее развития в ЗАО «Сад-гигант» (по Р. А. Гиш, 2011)

Условия выращивания	Стадии вегетации рассады											
	I			II			III			IV		
	min.	opt..	max.	min.	opt..	max.	min.	opt..	max.	min.	opt..	max.
Температура днем, °С	21	23	25	18	18-20	25	18	22-24	27	16-18	21-22	30
Температура ночью, °С	21	23	25	16	17-18	—	16	19-20	—	14	14-15	—
Освещенность, тыс. лк	—			8-9			8-9			Солнцезащитный и энергосберегающий экран с поглощающей способностью 25-30% светового потока		
Вентиляция	—			Сильная			Умеренная			Умеренная		
Относительная влажность, %	92-95			60-65			60-70			60-70		

* Этапы развития рассады: I — посев - наклевывание семян; II — прорастание гипокотиля — появление семядольных листьев; III — появление семядольных листьев - формирование первой пары настоящих листьев; IV — формирование 2 настоящих листьев - появление 4-5 полностью раскрывшихся листьев.

Полив — один из самых важных элементов технологии выращивания рассады. Нормируя и систематически контролируя количество воды или питательного раствора, подаваемое под каждое растение или в каждую ячейку, можно получать высококачественную рассаду с хорошо развитой корневой системой, выравненную по высоте, с 5—6 настоящими листьями. Высокая равномерное поливов достигается систематическим контролем качества работы распылителей на рампе и весовым контролем кассет.

Полив и подкормку рассады проводят ежедневно через поливную рампуу,

микродождеванием. Два-три раза в течение недели растения подкармливают стандартным раствором с pH 6,4-6. EC 1,2-2,2. Остальные поливы проводятся чистой водой.

В период вегетации рассады особое внимание уделяют профилактическим мероприятиям по предупреждению болезней и подавлению жизнедеятельности вредителей, адаптации к условиям открытого грунта. С этой целью в фазе двух настоящих листьев рассаду опрыскивают раствором первикура (0,3 %), который обладает системным фунгицидным действием и способствует предотвращению поражения растений корневыми гнилями. В фазе 5-6 листьев рассаду обрабатывают раствором системного инсектицида конфидор (0,3 %), добавляя его в питательный раствор. Такая обработка предотвращает поражаемость рассады сосущими вредителями в течение 1,5-2,0 мес. За 7-10 сут до высадки рассады в целях профилактики от грибковой инфекции ее обрабатывают препаратом «Ридомил голд» (0,1-0,2 %) и приступают к закалке.

Возраст рассады. Выращенная в кассетах рассада в силу хорошо развитой корневой системы, сохранения ее целостности при выборке и посадке (ручной или механизированной) пригодна к высадке в открытый грунт значительно раньше, чем безгоршечная рассада.

В зависимости от типоразмера применяемой кассеты возраст рассады при высадке наиболее распространенных на юге России культур составляет:

20-25 сут — огурец, шпинат;

30-35 сут — базилик, баклажан, перец, томат, салат, капуста белокочанная, петрушка, укроп, кабачок, арбуз, дыня;

40-45 сут — лук репчатый;

60-65 сут — сельдерей.

Стадийно молодая рассада, выращенная в кассетах (при правильно выбираемых календарных сроках), в открытом грунте приживается значительно быстрее, укореняясь практически на 100 % . Это объясняется активизацией роста боковых корней рассады, способствующей быстрому укоренению

растений, минимализацией послепосадочного стресса и лучшей адаптацией растений к новым условиям вегетации.

Доставка рассады от производителя к месту ее высадки без снижения качества посадочного материала долгое время оставалась проблемой, так как в процессе транспортировки она травмировалась, увядала из-за отсутствия специализированной тары. В настоящее время разработаны картонные контейнеры различных конструкций, позволяющие транспортировать рассаду на расстояние до 1,5 тыс. км (рисунок 7 а). Для внутрихозяйственного размещения применяют этажерки (рисунок 7 б).



Рисунок 7 - Способы транспортиковки рассады:
а – в картонном контейнере; б – на стеллажах

Дезинфекция теплицы. Продолжительная эксплуатация рассадной теплицы, выращивание множества культур, относящихся к различным ботаническим семействам, сопряжены с накоплением в культивационном сооружении большого количества грибной и бактериальной инфекции. Поэтому принято один раз в год останавливать технологический процесс производства для дезинфекции культивационного сооружения. Вначале из теплицы убирают инвентарь, выметают растительные остатки, сливают остатка

рабочих и маточных растворов, вымывают емкости, содержащие агрохимикаты. Затем 1%-м горячим раствором препарата бионет| начинают промывать металлические конструкции, светопрозрачное ограждение, используемый в работе инвентарь и оборудование оставляя на них препарат на срок от получаса до суток.

Вслед за этим приступают к промывке систем подачи питательного раствора: вначале азотной кислотой (pH 1,5-2,0), оставляя ее на 8-12 ч, а затем смывают раствор, промывают систему водой после чего ее заполняют препаратом СИД-2000 (1%-й раствор) экспозицией 8 ч. После слива препарата систему проливают чистой водой до полного удаления раствора.

Кроме бионета для обработки конструкций, светопрозрачного ограждения, емкостей для питательного раствора эффективны препараты экоцид (2-3 %) и кикстарт (2-3 %). Они малотоксичны, их действие проявляется сразу. Очень эффективен для этих целей препарат вироцид (1 %), он также малотоксичен, но требует экспозиции до 7-10 сут. В целях дезинфекции пластиковых и пенопластовых кассет рекомендуется их замачивание с последующей промывкой в теплом 1%-м растворе вироцида. Через 1-2 сут кассеты следует промыть теплой водой.

8.2 Технология выращивания рассады методом подтопления

Производство рассады овощных культур методом малообъемной гидропонной технологии в Российской Федерации основано на разработанных производственно коммерческой фирмой ООО «Агротип» рассадно-салатных комплексах. ПКФ «Агротип» также разработчик технологии производства рассады на УГС-4 с органоминеральными и инертными субстратами. В состав комплекса входят установки гидропонные стеллажные (далее — УГС-4), система магистральных и распределительных трубопроводов, приемные и накопительные резервуары, насосы, фильтры, пластиковые каналы для установки горшков с растениями и другое оборудование (рисунок 8).

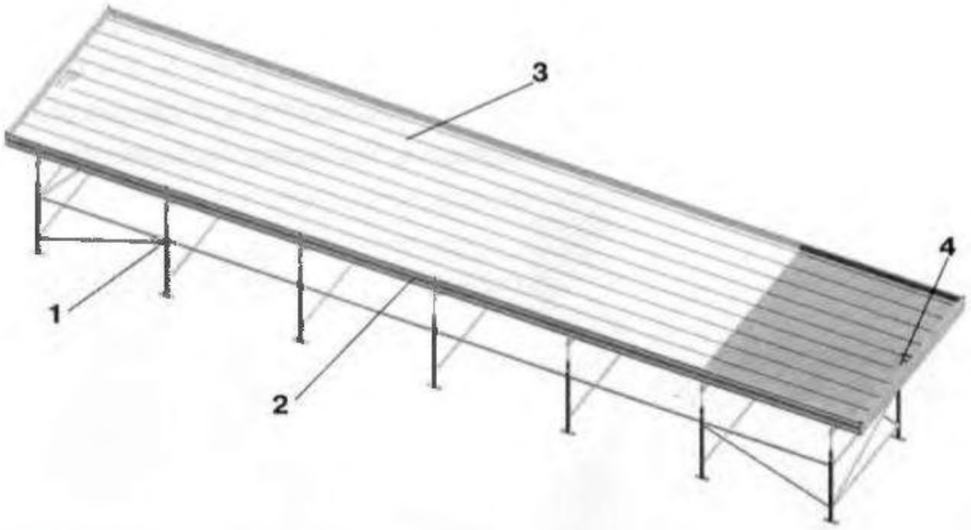


Рисунок 8 — Общий вид установки гидропонной стеллажной и ее части:
1 — неподвижный каркас, 2 — подвижная платформа с культивационным поддоном, 3 — пластиковый поддон, 4 — клапан подачи и слива раствора

УГС-4 является основным оборудованием на рассадных комплексах. Он состоит из неподвижного каркаса и подвижной платформы, оборудован герметичным пластиковым культивационным поддоном, имеющим глубокие продольные и мелкие поперечные желобки, по которым питательный раствор распределяется равномерно по площади платформы. Отмеченные выше компоненты УГС-4 позволяют подавать питательный раствор к растениям (проточная гидропоника), проводить рециркуляцию, осуществлять его задержку в культивационном поддоне (метод подтопления).

Производство рассады на УГС-4 достаточно специфично, сопряжено с определенными ограничениями в использовании субстратов, контейнеров для выращивания рассады, минеральных удобрений.

Требования к субстратам для выращивания рассады методом подтопления на УГС-4 такие же, как и при выращивании рассады кассетным способом.

Контейнеры (многоразовые кассеты, горшки) подбирают в зависимости от вида выращиваемой культуры, времени года, отдавая предпочтение универсальности и технологичности в производстве. Они должны соответствовать гигиеническим требованиям, а их цена — качеству.

ООО Агрофирма «Бедренский сад» на основании многолетних опытов рекомендует для производства рассады методом подтопления кассеты многоразового использования четырех типоразмеров:

- 305 х 525 мм с 40 ячейками круглой формы 5х5 см;
- 305 х 525 мм с 35 ячейками круглой формы 6,3 х 6,3 см;
- 525 х 322 х 66 мм с 28 ячейками квадратной формы 7х7 см;
- 300 х 510 х 88 мм с 15 ячейками 8-гранной формы.



Рисунок 9 — Кассеты № 64 и № 54

Горшечные емкости пригодны практически для всех культур. Самыми распространенными и универсальными являются круглые мягкие пластиковые горшки диаметром 10,5 см (объем — 0,52 л) и 12,5 см (объем — 0,8 л). В весенне-летний период рекомендуется использовать терракотовые и черные горшки диаметром 9 см (0,3 л), квадратные размерами 7 х 7 х 6,2 см и 7 х 7 х 8 см, а также круглые литые горшки объемом 0,25 л (рисунки 10).

Подготовка рассадного отделения к посеву включает в себя инспекцию готовности оборудования, проверку стеллажных установок на горизонтальность (недопустимы отклонения даже на 1-2°).

Если для выращивания рассады овощных культур будут использоваться кассеты или горшки с применением органоминеральных смесей, то столы

застилают нетканными материалами типа спонбонд, агротест или ноутросил средней плотности, которые выполняют дополнительную функцию фильтрации питательного раствора от механических частиц субстрата. Если нет возможности закрыть все столы тканью, можно укрыть только места подачи и слива раствора.



Рисунок 10 — Рассада томата в терракотовых горшках на УГС-4 объемом 0,8 л

Выращивая рассаду овощных культур с применением инертных субстратов (минеральная вата, керамзит и др.), столы можно не покрывать тканью; ткань не нужна также, если установлены хорошие фильтры для очистки раствора от различного рода примесей. На подготовленные стеллажные установки расставляют контейнеры для выращивания различных культур. Стеллажи с контейнерами подтапливают за 2 суток до посева или пикировки.

Выращивание рассады овощных культур на инертных субстратах можно вести двумя способами.

Способ 1. Многоразовые кассеты заполняют минераловатными пробками — «пальчиками», устанавливают на стеллаж и проводят насыщение водой или питательным раствором за сутки до посева (рисунок 11). Посев производят на влажные «пальчики» и сверху слегка присыпают вермикулитом или просеянным агроперлитом, затем посевы закрывают пленкой. При появлении 50-60 % всходов пленку снимают и включают лампы для искусственной досветки.



Рисунок 11 — Кассеты с «пальчиками»

Способ 2. Многоразовые кассеты с минераловатными «пальчиками» проливают раствором и производят посев, затем устанавливают их на многосекционные тележки и помещают в камеру проращивания семян, где поддерживается температура 24-25 °С и относительная влажность воздуха 80-85 %. При появлении 90 % всходов кассеты выставляют на стеллажи и включают искусственное освещение.

За трое суток до пикировки рассады на гидропонные стеллажные установки раскладывают минераловатные кубики и проводят их промывку стандартным раствором с pH 4,8-5,1 и EC 1,0 мСм/см, в течение суток дают стечь раствору (рисунок 12). Далее насыщают тем же стандартным раствором с

pH 5,0-5,2 и EC 2,0-2,5 мСм/см. Пробки с сеянцами пикируют в кубики, присыпая вермикулитом или просеянным агроперлитом. Режим электродосвечивания и параметры микроклимата традиционные, соответственно рекомендациям оригинаторов выращиваемых гибридов.

Минеральное питание рассады при ее выращивании методом подтопления осуществляется посредством питательного раствора, состав которого корректируется с учетом состояния применяемого субстрата (заправленный или незаправленный).



Рисунок 12 — Расстановка минераловатных кубиков перед насыщением

Для приготовления растворов используются полностью растворимые удобрения. Если в рассадном отделении будет выращиваться одновременно несколько овощных культур, можно для всех использовать один питательный раствор, но различными будут показатели pH и концентрации, а также объем и число поливов.

Рекомендуемый состав питательного раствора для всех культур (по О. В. Антиповой, 2006):

NO_3 — 18-22 ммоль/л;
NH_4 — 0,3-1,0 ммоль/л;
К — 9,0 ммоль/л (насыщение торфа), 6-7 ммоль/л (выращивание);
Р — 1,8-2,0 ммоль/л (насыщение торфа), 1,25-1,5 ммоль/л (выращивание);

Ca — 4,5-4,7 ммоль/л;
Mg — 1,50-1,95 ммоль/л;
SO_4 — 2,75-3,00 ммоль/л;
Fe — 30-35 мкмоль/л (насыщение), 20-25 мкмоль/л (выращивание);
Mn — 10 мкмоль/л;
B — 35 мкмоль/л;
Cи — 0,75-0,90 мкмоль/л;
Mo — 3,5-5,0 мкмоль/л при pH — 5,6-6,2; EC — 2,0-2,5 мСм/см.

Для приготовления питательных растворов желательно использовать комплексные удобрения, так как они легкорастворимы и содержат микроэлементы. Это позволит не затрачивать время на расчеты и отдельное приготовление растворов микроэлементов, которые в основном выпускаются в сульфатной форме.

Растворы необходимо готовить для однократного использования. При повторном использовании раствора есть риск занести инфекцию, поэтому отработанный раствор нужно сливать.

Управление поливом рассады овощных культур основываются на определении объема расхода питательного раствора в расчете на одну стеллажную установку:

$$V = A \times B \times C \quad (1),$$

где V — норма полива на один стеллаж ($см^3$);

A — ширина стеллажа (в нашем случае 1825 см);

B — длина стеллажа, см;

C — количество сантиметров подтопления.

Объем расхода питательного раствора на один клапан рассчитывается по формуле:

$$V = A \times B \times C \times d \quad (2),$$

где V — объем полива на один клапан;

d — количество стеллажных установок на одном клапане.

Для достижения оптимального увлажнения перед подтоплением следует взвесить горшок или кассету с субстратом и зафиксировать их массу. После подтопления в течение 30 мин (первое, самое длительное) снова взвешиваются контейнеры или минераловатный кубик. Масса горшков с органическим субстратом (в зависимости от объема) до насыщения обычно составляет 350-500 г, а после насыщения 450-600 г, а масса кубика — 500-550 г. Напитанные контейнеры и кубики закрывают светопрозрачной пленкой. Через 1-2 сут приступают к посеву или пикировке. После посева поверхность субстрата слегка сбрызгивают водой и укрывают пленкой до появления всходов. С появлением 80-90 % всходов пленку снимают, поливы проводят сверху по мере необходимости (если пересыхает верхний слой). При появлении первого настоящего листа ведут расстановку горшков, кассет и кубиков по ширине стеллажа. Затем проводят второе подтопление, более кратковременное, чем первое.

Всего за период вегетации проводят несколько подтоплений в зависимости от состояния растений выращиваемой культуры:

1. огурец — 5-6 поливов за 22-25 сут с интервалом от 3 до 6 сут;
2. томат — 6-7 поливов за 34-36 сут с интервалом от 3 до 6 сут;
3. перец — 11-12 поливов за 38-40 сут с интервалом от 2 до 4 сут;
4. баклажан — 10-11 поливов за 38-40 сут с интервалом от 3 до 8 сут.
5. салат — 3-5 поливов ежедневно в течение 18-22 сут.

За трое суток до пересадки рассады на постоянное место выращивания на всех культурах проводят поливы с повышенной концентрацией питательного раствора.

Дезинфекция рассадной линии. После завершения культурооборота необходимо провести дезинфекцию рассадного отделения, причем всего комплекса, так как накапливается большое количество грибной и

бактериальной инфекции. Наиболее часто встречаются патогенные грибы Fusarium sp., Pitium sp., Rhizoctonia sp. и другие, а также бактерии родов Erwinia, Pseudomonas.

Все конструкции теплицы, гидропонные установки и ирригационная система должны быть вымыты и продезинфицированы. Прежде чем приступить к промывке, необходимо просушить подвижные гидропонные установки, на которых явно находятся растительные остатки и взвесь субстрата после выращивания растений. Необходимо смести щетками весь мусор и убрать его со стола. Затем слить остатки рабочих и маточных растворов, промыть все емкости и наполнить систему водой, заполнить столы и очистить их щетками, затем слить воду.

Далее поддоны заполняют минимальным количеством воды, наливают моющие средства, например Fairy, выдерживают 5-10 мин, промывают щетками и несколько раз смывают водой.

Далее промывают ирригационную систему, рабочие и маточные емкости. В маточные емкости заливают 5% -й раствор препарата виркон С и дезинфицируют всю ирригационную систему и УГС. Раствор на УГС задерживают на 10-15 мин. Так же обрабатывают рабочий инвентарь, тележки и т. д.

Дезинфекция пластиковых кассет проводится замачиванием 1%-м раствором препарата вироцид, после чего обязательна промывка теплой водой, через 1-2 сут после дезинфекции.

Металлоконструкции и подсобную технику обрабатывают виркоком С из расчета 300 мл 3-5% -го раствора на 1 $м^2$ обрабатываемой поверхности. После обработки все тщательно промывают водой несколько раз. При одной промывке можно применить 0,01%-й раствор $КМпО_4$.

Дезинфекцию системы подачи питательного раствора можно начать с введения азотной кислоты и довести pH в системе до 1,5-2,0; экспозиция 8-12 ч. Затем этот раствор сливают и заполняют систему 1% -м раствором СИД-2000, выдерживают 8 ч, затем раствор сливают и промывают систему чистой водой

до полного удаления препарата.

Для повышения эффективности дезинфекционной обработки можно дополнительно проводить газацию помещения горячим или холодным туманом. Для обработки горячим туманом можно использовать только вироцид из расчета 1 л препарата на 1000 $м^3$ объема теплицы. Для обработки холодным туманом пригодны все препараты (вироцид, виркон, экоцид, кикстарт) в дозе 30-35 л/га.

8.3 Производство рассады для малообъемных гидропонных технологий

Подавляющее большинство тепличных комбинатов страны перешли на малообъемные технологии выращивания овощных культур в защищенном грунте. Эффективность этих технологий во многом зависит от качества используемой рассады. Особенностью производства рассады для такой технологии является подготовка растения к вегетации в ограниченном объеме субстрата с более высокими показателями концентрации солей в сравнении с грунтами. По этой причине традиционная технология выращивания рассады, при которой питательная смесь перед посевом семян заправлялась удобрениями до рекомендуемых уровней, необходимых для питания растений в течение всего рассадного периода, не может быть применена.

При традиционном способе производства рассады на торфе ее поливают чистой водой, так как в питательной смеси запаса элементов питания хватает на весь рассадный период и перед посадкой концентрация солей в ней уменьшается. Это способствует легкой адаптации растений после высадки в теплицу, так как ЕС в грунтах не превышает 1,2—1,4 мСм/см. Технология поливов и подкормок для малообъемной культуры в рассадный период должна быть направлена на постепенное повышение ЕС, чтобы в дальнейшем растения не испытывали стресса из-за более высокой концентрации питательного раствора в искусственном субстрате. Выращивание рассады для малообъемной

технологии имеет ряд существенных отличий от общепринятых технологий, которые следует отметить подробно.

Подготовка рассадного отделения, не оборудованного столами — задача достаточно ответственная, так как требуется высокоточное выравнивание поверхности грунта. На спланированную, укатанную и застеленную светонепроницаемой пленкой поверхность выставляются горшочки или кубики из минеральной ваты (рисунок 13). Такая подготовка поверхности грунта необходима для достижения равномерности полива, исключения переливов или застоя раствора на неровностях площадки.



Рисунок 13 - Подготовка теплицы к выращиванию рассады в кубиках из минваты

Выращивание рассады на торфе. Чаще всего в качестве субстрата для выращивания рассады используется питательная смесь на основе верхового торфа (применяют также незаправленный торф, но это не лучший вариант). Для получения пористого и «легкого» субстрата желательно применять до 30-50 %

рыхлящих материалов, одновременно улучшающих его физические свойства. Лучшим из них является перлит, но можно использовать мелкий керамзит, вермикулит, а также опилки. Питательную смесь надо заправить минеральными удобрениями так, чтобы перед началом ее использования ЕС выжимки составляла 1,0-1,2 мСм/см (ЕС водной вытяжки примеры: в 1,75 раза ниже). Для достижения равномерности поливов и попадания в каждый горшочек равного объема питательного раствора добиваются одинакового их наполнения, выравнивая верхний слой по бортику горшочка. Соблюдение этих условий, а именно качественный подбор субстрата, одинаковая наполненность горшочков, равномерное распределение питательного раствора по контейнерам обеспечит получение выравненной рассады с хорошо развитой корневое системой.

Выращивание рассады на минеральной вате. На минвате можно выращивать томат (дополнительно потребуются «пальчиковые» кассеты), огурец, баклажан, перец в кубиках размеров 10 х 10 х 7,5 см. Огурец, баклажан и перец сеют непосредственно в кубики, а томат сначала сеют в кассеты, а потом пикируют (рисунок 14).

Для пикировки томатов производители минераловатных субстратов предлагают два варианта кубиков: 10 х 10 х 7,7 см для одного растения и 10 **х** 15 **х** 7,5 см для двух растений. «Двойные» кубики удобны, если площадь рассадного отделения ограничена. Недостатком при их использовании является то, что не всегда удается вырастить два одинаковых растения в одном кубике. Для них нужен более равномерный режим полива (например, подтопление). Перед посадкой требуется тщательная сортировка рассады. Потеря растений может произойти также при транспортировке готовой рассады в теплицу. При использовании «двойных» кубиков необходимо предусмотреть выращивание 1-2 % растений в «одиночных» кубиках для подсадки.



Рисунок 17 – Пикировка томата в минеральный кубик

Важным моментом технологии является замачивание кубиков. Необходимо следить за тем, чтобы питательный раствор равномерно пропитал кубик снизу доверху. Если количества раствора для насыщения недостаточно, то может получиться так, что кубик увлажнится сверху и снизу, а центральная его часть останется сухой. Чтобы этого избежать, определяют среднюю массу кубика при полном насыщении влагой (перед использованием кубиков надо напитать раствором несколько штук до 100%-о насыщения и взвесить). Затем, после окончательного насыщения, выборочно взвесить кубики и сравнить полученные результаты.

После пикировки важно, чтобы между минераловатной пробкой с сеянцем и стенками кубика был контакт. Если образовался зазор, то его необходимо заполнить вермикулитом. В противном случае корни будут находится в воздушной прослойке, что приведет к частичной гибели всасывающих корневых волосков, и укоренение будет происходить дольше.

Организация поливов и питания рассады. При выращивании рассады на минеральной вате поливы чистой водой нежелательны. Исключение может составлять выращивание на предварительно заправленном субстрате, когда допускается 1-2 полива подкисленной водой (pH до 5,6-5,8). Приготовленный рабочий раствор из емкости или бака насосом и присоединенным к нему шлангом с мелкокапельным распылителем наносится равномерно на кубики или горшочки.

Важнейшим в технологии подкормок рассады является систематический контроль влажности субстрата, показателей pH и EC. Влажность должна быть в пределах 60 % перед поливом и 85 % после окончания полива. Оптимального увлажнения добиваются, пользуясь весовым методом. Зная массу горшка при 100%-м насыщении (определяют заранее), можно вычислить массу кубика при 60% и 85% -й влажности субстрата (обязательно следует учесть массу самого растения).

Контроль за EC и pH выжимки следует вести ежедневно. При выращивании на торфе при низкой влажности субстрата сложно взять пробу. В таких случаях рекомендуется использовать объемный метод (на одну часть субстрата добавить 2 части воды, перемешать, дать постоять полчаса и затем измерить. Получению высокого качества рассады способствует установление динамики изменения этих показателей и выдерживание их в оптимальных параметрах, так как для каждой культуры есть оптимальные значения, к которым следует стремиться от полива к поливу. К моменту высадки рассады в теплицу EC в выжимке субстрата для огурца должна составлять 3,0 мСм/см, для томата — 4,0-4,5, для перца — 3,5, для баклажана — 3,5-4,0. Увеличение EC в субстрате должно происходить постепенно, от полива к поливу.

Таким образом, правильно подготовленный субстрат и своевременно и качественно проведенные поливы обеспечивают формирование рассады со здоровой и мощной корневой системой.

Качество рассады. В течение всего периода выращивания важно наблюдать за развитием не только надземной части растения, но и корней. В

минеральной вате при соблюдении режима полива, как правило, формируется мощная корневая система, способная прокормить растение в период укоренения (рисунок 15). Проблемы чаще возникают с торфяным субстратом, в котором преобладает развитие корней внутри земляного кома, а их основная масса находится вокруг него (рисунок 16).



Рисунок 15 - оценка качества формирования корневой системы рассады огурца на минеральной вате



Рисунок 16 – Развитие корневой системы томата на органоминеральном субстрате

Если корни не развиваются внутри кома, необходимо срочно найти причину (переувлажнение, высокие показатели ЕС, «тяжелый» субстрат). Режим полива и ЕС можно вовремя скорректировать, а проблему подготовки субстрата решать надо перед посевом, в противном случае невозможно получить высококачественную рассаду и, в конечном счете, высокую урожайность.

Контрольные вопросы

1. Какие инновационные технологии выращивания рассады овощных культур вам известны?

2. Назовите основные отличия новых технологий от традиционно применявшихся ранее методов?

3. Какие агротехнологические функции выполняет камера для проращивания семян?

4. Какие субстраты используются при выращивании рассады овощных культур? Чем мотивируется выбор субстрата?

5. Перечислите преимущества рассады, выращенной с применением кассетной технологии, в сравнении безгоршочным способом.

6. В чем заключается контроль увлажнения кассет по их массе?

7. Какие вам известны способы выращивания рассады на инертных субстратах?

8. Как определяется норма полива рассады в расчете на одну стеллажную установку?

9. Сколько планируют поливов при выращивании рассады огурца, томата, перца методом подтопления?

10. В чем состоит подготовка рассадочного отделения, не оборудованного стеллажными установками?

11. Как осуществляется замачивание минеральных кубиков?

12. Какие фитосанитарные мероприятия поводятся при дезинфекции теплицы?

13. Назовите компоненты субстрата, их процентное соотношение при выращивании рассады томата зимой?

14. Перечислите составные части посевной линии Conic.

15. Назовите параметры микроклимата, необходимые для проращивания семян пасленовых культур.

9 СОВРЕМЕННЫЕ ПРИЕМЫ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ВЫСАДКИ РАССАДЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ

Передовые овощеводческие хозяйства юга России в настоящее время для высадки рассады в открытый грунт применяют рассадопосадочные машины нового поколения. Они качественно отличаются от широко применявшихся в регионе рассадопосадочных машин СКН-6, СКН-6А и МПР-5,4. Новые машины имеют целый ряд технико-экономических преимуществ, позволяющих вести качественную высадку рассады любых овощных культур. Конструктивно их отличают: поставка в самоходном, прицепном и навесном вариантах; универсальность посадочных устройств, пригодных для высадки рассады с различными формами субстрата (пирамидальная, кубовидная, цилиндрическая); многофункциональность, которая заключается в выполнении нескольких операций за один проход (укладка капельной линии и мульчирующей пленки, перфорация посадочных мест, высадка рассады, закрепление краев пленки почвой). Рассадопосадочные машины выпускаются 2-, 4- и 5-рядными, характеризуются высокой производительностью (от 2,8 до 7,0 тыс. шт./ч) и качеством высадки рассады (таблица 23). По ряду показателей (цена — качество, пригодность использования на почвах региона, простота обслуживания и доступность) рассадопосадочные машины итальянских компаний наиболее востребованы на юге России. Они могут высаживать рассаду по любым схемам посадки, применяемым в регионах.

Независимо от способа посадки рассады, технология ее высадки должна выдерживать ряд требований к качеству выполнения этой операции. Профессор В. П. Матвеев четко сформулировал эти требования с учетом дальнейшего ухода за растениями с применением средств механизации:

1) заданная ширина и прямолинейность рядов должны соблюдаться с точностью ±3 см (±5 см — для стыковых междурядий);

2) отклонения в параметрах посадки между растениями допустимы в

пределах 3 % высаженной рассады;

3) при посадке стандартной рассады она должна быть погружена в почву до семядольных листьев, что соответствует заглублению горшечной рассады не менее чем на 10 см, а безгоршечной — на 5-10 см для капусты, 10-12 см — для томата;

4) верхушечная почка не должна быть закрыта почвой;

5) корни рассады при посадке не должны загибаться кверху;

6) корни высаженной рассады или питательные кубики с ней должны быть плотно обжаты и покрыты слоем почвы не менее 2-4 см;

7) допускается не более 5 % растений, посаженных наклонно;

8) при ручной посадке и таком же уходе за растениями вокруг каждого из них делают лунку для полива;

полив при посадке рассады осуществляют независимо от влажности почвы, это обеспечивает контакт корней растения с почвой и ускоряет их приживаемость. На каждое растение при высадке расходуют 0,3-1,0 л воды. Более конкретно расход воды устанавливается в зависимости от состояния почвы и погодных условий.

Достижения 100%-й приживаемости рассады, создания оптимальных условий для их вегетации можно добиваться только при качественном выполнении всех элементов технологического процесса. Дополнительно к системе подготовки почвы перед посадкой рассады, при использовании современных рассадопосадочных машин, следует предварительно обработать посадочные полосы грунтформирующими фрезами типа AF super или AI maxi.

Фрезы выполняются в прицепном варианте. Ротор фрезы приводится в действие от вала отбора мощности трактора. AF super оснащена двойным ротором, что позволяет рыхлить почву на глубину до 18-22 см, не изменяя ее натуральной структуры. Она подходит для легких, супесчаных почв.

Таблица 23 — Характеристика наиболее распространенных рассадопосадочных машин в овощных хозяйствах юга России (по материалам компаний-изготовителей, 2010)

Модель	Производительность одного посадочного устройства, шт./ч	Минимальная ширина междурядий, см	Минимальный шаг посадки, см	Минимальная мощность трактора, Вт	Форма и параметры субстрата, см	Ширина базовой колеи, см
Due Manual Matic	2800–3000	27	19	50	кубик, пирамидальная, цилиндрическая 3 × 3; 4 × 4; 5 × 5	145–165
Due Automatic	4000	27	23	60	кубик, 3 × 3; 4 × 4; 5 × 5	145–165
Tre Matic	5000	28	25	60	кубик, 3 × 3; 4 × 4; 5 × 5	145–165
Easy Manual	2800–3000	27	19	50	кубик, пирамидальная, 3 × 3; 4 × 4; 5 × 5	140–220
Practica	3300–3800	40	14–50 standart	60	пирамидальная, max. 3	140–250
Practica Duo	6000–7000	30	14–50 standart	60	пирамидальная, max. 3	140–250

AI maxi — комбинированный агрегат. Фреза одновременно рыхлит почву, заглубляет камни и крупные глыбы, вносит минеральные удобрения и заделывает их в почву. Машина хорошо себя проявила на тяжелых черноземах региона. Независимо от условий организации минерального питания вегетирующих растений, наличие микрогранулятора для внесения удобрений при подготовке почвы — большое преимущество агрегата. С одной стороны, она заделывает удобрения на оптимальную глубину, смешивая их достаточно равномерно с почвой, с другой — значительно экономятся затраты на дорогостоящие растворимые удобрения, применяемые при капельном орошении.

Несмотря на то, что технология высадки рассады с использованием рассадопосадочных машин нового поколения не требует особых инструкций, так как машины достаточно надежны в работе, легко и просто выполняются регулировки параметров посадки, следует придерживаться некоторых рекомендаций:

1. Заранее следует провести предпосадочную регулировку рассадопосадочной машины, провести пробную высадку рассады, убедиться в соблюдении параметров посадки.

2. В день посадки или не ранее чем в предшествующие посадке сутки организовать фрезерование посадочных полос, внесение и заделку в почву минеральных удобрений грунтформирующими машинами.

3. Высадку рассады следует вести на выровненной поверхности, с мелкокомковатым строением верхних слоев почвы. Глубина высадки рассады определяется высотой питательного кубика (5-7 см).

4. Достижение исключительной прямолинейности рядов рассады при первом проходе крайне необходимо, так как последующие проходы будут копировать фактически сложившуюся линию крайнего ряда.

5. Систематически контролировать качество высадки рассады: на выдержанность схемы посадки; плотность обжима питательного кубика почвой; равномерность промежутков в ряду; полноту закрепления

мульчирующей пленки почвой и т. д.

6. Независимо от влажности почвы обеспечить полив высаженной рассады не позже чем через 3-5 ч из расчета 0,5-1,0 л воды под каждый корень.

В технологии высадки рассады могут иметь место особенности, которые нельзя совместить с перечисленными выше требованиями. Так, например, переросшую рассаду томата и тыквенных культур сажают наклонно, закрывая почвой нижнюю часть стебля до зеленых листьев, что обеспечивает образование придаточных корней, способствующих более активному поглощению вегетирующими растениями из почвы воды вместе с элементами минерального питания. Рассаду лука и некоторых зеленных культур, у которых основания листьев находятся у корня, высаживают мелко на уровень корневой шейки. Поэтому кроме общих требований к качеству посадки рассады следует учитывать особенности, характерные для каждой культуры.

Высаженные в поле молодые растения оказываются незащищенными от знойных солнечных лучей, поэтому кроме обильного увлажнения при посадке на юге необходимо выбирать подходящие для этого часы дня. Практика показала, что лучше и быстрее укореняются растения, высаженные или рано утром, или к концу дня.

Рассадопосадочные машины могут вести посадку рассады рядовым способом с междурядьями 70, 90, 140 см и ленточным по схемам 50 + 90; 30 + 110 см и др. Эти машины обеспечивают размещение растений в ряду на расстоянии от 12 до 140 см.

Применяемое на посадках овощных культур мульчирование ускоряет созревание, предотвращает нарушения водного баланса, подавляет рост сорняков. Оно может проводиться одновременно с посадкой и раскладкой капельных линий.

Не рекомендуется загущать посадки, так как это приведет к запаздыванию созревания урожая, измельчению плодов, ухудшению циркуляции воздуха в посадках. Растения в таких посадкам подвержены большому риску поражения заболеваниями.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные достоинства рассадопосадочных машин нового поколения.

2. Какие операции рассадопосадочные машины выполняют одновременно в процессе одного прохода?

3. Какие требования предъявляются к качеству высадки рассады?

4. Дайте характеристику качества работы грунтформирующей фрезы AF super.

5. Какие операции может выполнять грунтформирующая фреза AL maxi?

6. Как следует высаживать переросшую рассаду пасленовых культур?

7. По каким схемам могут вести посадку рассады рассадопосадочные машины Due Manual, Practica?

8. По каким причинам следует вести высадку рассады после обработки почвы грунтформирующей фрезой?

9. Какие достигаются агротехнологические преимуществ при мульчировании почвы на посадках томата?

10. Какими агроприемами можно снизить стресс у растений в процессе высадки рассады?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аутко, А. А. Овощеводство защищенного грунта / А. А. Аутко, Г. И. Гануш, Н. Н. Долбик. — Минск: ВЭВЭР, 2006. — 320 с.
2. Белогубова, Е. Н. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта / Е. Н. Белогубова, А. М. Васильев, Л. С. Гиль [и др.]. — Киев: Киевская правда, 2006. — 528 с.
3. Борисов, В. А. Качество и лежкость овощей / В. А. Борисов, С. С. Литвинов, А. В. Романова. — Москва : Мытищинская межрайонная типография, 2003. — 625 с.
4. Брызгалов, В. А. Справочник по овощеводству / сост. В. А. Брызгалов. — Москва : Колос, 1982. — 512 с.
5. Гикало, Г. С. Биоэкология овощных культур : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям агрономического образования/ Г. С. Гикало, Р. А. Гиш. — Краснодар: КубГАУ, 2009. — 154 с.
6. Гиль, Л. С. Фертигация — орошение с использованием растворимых удобрений в системах капельного полива / Л. С. Гиль. — Киев: Этнос, 2005. — 96 с.
7. Гиш, Р. А. Овощеводство юга России : учебник / Р.А. Гиш, Г.С. Гикало. – Краснодар: ЭДВИ, 2012. – 623 с.
8. Гиш, Р. А. Система обработки почвы под овощные культуры : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по агроном. Специальностям / Р. А. Гиш. — Краснодар: КубГАУ, 2004. — 138 с.
9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (официальное издание). В 2 т. Т. 1. : Сорта растений. — Москва : Издание ФГУ «Госсорткомиссия», 2010. - 321 с.
10. Круг, Г. Овощеводство / Г. Круг ; пер. с нем. В.И. Леунова. - Москва : Колос, 2000. - 572 с.
11. Литвинов, С. С. Научные основы современного овощеводства / С. С. Литвинов. — Москва : РСХА, 2008. — 776 с.

12. Микаелян, Г.А. Основы оптимального проектирования производственных процессов в овощеводстве / Г. А. Микаелян, Р. Д. Нурметов. — Москва : Росинформагротех, 2005. — 640 с.

13. Овощеводство / Г. И. Тараканов, В. Д. Мухин, К. А. Шуин [и др.]; под ред. Г. И. Тараканова, В. Д. Мухина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Колос, 2003. — 472 с.

14. Овощеводство : учебное пособие / С.С. Авдеенко, Т.П. Митченко, В.В. Огнев ; Донской ГАУ. – Персиановский : ДонГАУ, 2008. – 119с.

15. Овощеводство защищенного грунта / под ред. В. А. Брызгалова. — Москва : Колос, 1995. – 350 с.

16. Развитие овощеводства в Российской Федерации: состояние и перспективы / М-во сельского хоз-ва Российской Федерации ; [М. С. Бунин и др.]. – Москва : Минсельхоз России, 2010. – 224 с.

17. Регионы России. Социально-экономические показатели: стат. сб. / Федеральная служба гос. статистики (Росстат) ; [редкол.: И. С. Ульянов (пред.) и др.]. - Москва : Федеральная служба гос. статистики, 2016. - 442 с.

18. Современное промышленное производство овощей и картофеля с использованием систем капельного орошения и фертигации / Л. С. Гиль, В. И. Дьяченко, А. И. Пашковский, Л. Т. Сулима. — Киев: Рута, 2007. — 390 с.

19. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции: науч. аналит. обзор. — Москва : Росинформагротех, 2009. — 172 с.

20. Тепличное овощеводство на малообъемной гидропонике / Х. Симитчев, В. Каназирска, К. Милиев, П.Д. Журев; пер. с болг. Д.О. Лебла, С.И. Шуничева. — Москва : Агропромиздат, 1985. —136 с.

Учебное издание

ОВОЩЕВОДСТВО

Учебное пособие

по направлениям подготовки:
35.03.04 Агрономия,
35.03.05 Садоводство,
35.03.07 Технология производства и переработки,
сельскохозяйственной продукции,
35.04.05 Садоводство

Часть 1

Составители: Габибова Елена Николаевна,
Мухортова Вера Константиновна



Под редакцией авторов

Макетирование Мухортова В.К.

Издаётся в авторской редакции

Подписано в печать 25.04. 2019 г. Формат 60х90 1/16.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 11,1. Уч.-изд.л. 11,3.
Тираж 100. Заказ № 47-7495.

346493, Донской ГАУ, пос. Персиановский, Октябрьский (с) район, Ростовская область

Издательство Донского государственного аграрного университета
346493, пос. Персиановский, Октябрьский район, Ростовская область

Отпечатано в Издательско-полиграфическом комплексе «Колорит»
346430, г. Новочеркасск, пр. Платовский 82 Е
тел: 8(8635) 226-442, 8-952-603-0-609, e-mail: center-op@mail.ru

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СМОЛЕНСКАЯГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



ГЛУШАКОВ С. Н.

ПЛОДОВОДСТВО: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



СМОЛЕНСК – 2023

УДК 634.1
ББК 42.35
Г - 55

Рецензент: Никитин А.Н., старший научный сотрудник Смоленского института сельского хозяйства - филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр лубяных культур», кандидат сельскохозяйственных наук

Глушаков С.Н.
Г-55 Плодоводство: учебное пособие.– Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2023. -176 с.

В пособии рассмотрены вопросы состояния, перспектив, структуры и особенностей плодоводства в России и Смоленской области; использования, морфологии, биологии плодовых и ягодных культур; их размножения, технологий выращивания, уборки; а также представлены задачи по дисциплине, типы тестовых заданий, полезные приложения. Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 и 35.04.04 «Агрономия» и 35.03.05 и 35.04.05 «Садоводство».

Печатается по решению научно-методического совета ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА (протокол № 4 от 26 апреля 2023 г).

УДК 634.1
ББК 42.35

© Глушаков С.Н., 2023
© ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2023

Содержание

	Предисловие	5
1	**ОСНОВЫ ПЛОДОВОДСТВА**	6
1.1	**Плодоводство – специфическая отрасль растениеводства**	6
1.1.1	Особенности отрасли	6
1.1.2	Состояние плодоводства	7
1.1.3	Пути развития плодоводства	9
1.1.4	Значение плодоводства	10
1.1.5	Основные типы современных садов	11
1.1.6	Способы получения слаборослых деревьев	12
1.2	**Биологические основы плодоводства**	14
1.2.1	Онтогенез плодовых растений	14
1.2.2	Возрастные периоды жизни плодовых растений	14
1.2.3	Годичный цикл развития плодового дерева	16
1.2.4	Периодичность плодоношения	19
1.3	**Размножение плодовых и ягодных культур**	21
1.3.1	Способы размножения	21
1.3.2	Способы вегетативного размножения	22
1.3.3	Прививка	26
1.3.4	Способы прививок	28
1.3.5	Сроки проведения прививок	28
1.3.6	Зимняя прививка	29
1.3.7	Микроклональное размножение	30
1.3.8	Технология выращивания оздоровленного посадочного материала	33
1.4	**Подвои**	36
1.4.1	Требования к подвоям	36
1.4.2	Классификации подвоев	37
1.4.3	Взаимовлияние подвоя и привоя	39
1.4.4	Краткая характеристика основных подвоев	41
1.5	**Выращивание посадочного материала плодовых растений**	44
1.5.1	Состояние питомниководства в России	44
1.5.2	Понятие о плодовом питомнике	44
1.5.3	Структура плодового питомника	45
1.5.4	Выбор места под питомник	47
1.5.5	Сево- и садообороты	48
1.5.6	Отделение маточных насаждений	49
1.5.7	Подготовка семян к посеву	51
1.5.8	Выращивание семенных подвоев	53
1.5.9	Выращивание клоновых подвоев	57
1.5.10	Первое поле школы саженцев	62
1.5.11	Второе поле школы саженцев	64
1.5.12	Третье поле школы саженцев	66
1.5.13	Выращивание саженцев со вставкой	68
1.5.14	Технология «книп-баум»	70
2	**ЗАКЛАДКА САДА**	73

2.1 Закладка плодового сада 73
2.1.1 Выбор места под сад 73
2.1.2 Организация территории 74
2.1.3 Подготовка почвы 75
2.1.4 Размещение плодовых культур в саду 76
2.1.5 Посадка 79
3 ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОВ И ЯГОД 81
3.1 Производство плодов 81
3.1.1 Содержание почвы в саду 81
3.1.2 Междурядные культуры 83
3.1.3 Удобрения 84
3.1.4 Уход за деревьями 89
3.1.5 Полив 90
3.1.6 Использование физиологически активных веществ 92
3.1.7 Защита от болезней и вредителей 93
3.1.8 Уход за насаждениями 95
3.1.9 Инвентаризация и реконструкция 96
3.1.10 Переприви вка 96
3.1.11 Уборка 97
3.2 Обрезка плодовых и ягодных культур 100
3.2.1 Значение и задачи обрезки 100
3.2.2 Виды обрезки 100
3.2.3 Сроки обрезки 101
3.2.4 Способы обрезки 101
3.2.5 Обрезка в различные возрастные периоды 102
3.2.6 Особенности обрезки различных пород 105
3.3 Формирование кроны 107
3.3.1 Основные задачи формирования крон 107
3.3.2 Основные типы крон 107
4 ЧАСТНОЕ ПЛОДОВОДСТВО 113
4.1 Земляника 113
4.1.1 Состояние земляниководства 113
4.1.2 Значение культуры 113
4.1.3 Морфологические и биологические особенности 114
4.1.4 Типы технологий выращивания земляники 115
4.1.5 Экстенсивная технология возделывания 117
4.1.6 Современные технологии выращивания земляники 120
4.2 Клюква 124
4.2.1 Общие сведения 124
4.2.2 Использование 125
4.2.3 Морфологические особенности 126
4.2.4 Биологические особенности 127
4.2.5 Особенности выращивания 128
4.3 Ягодные кустарники 134
4.3.1 Состояние кустарникового ягодоводства 134

4.3.2 Значение ягодных кустарников 134
4.3.3 Биологические особенности 135
4.3.4 Посадочный материал 136
4.3.5 Технология возделывания 137
4.4 Жимолость 142
4.4.1 Общие сведения 142
4.4.2 Использование 142
4.4.3 Морфологические особенности 142
4.4.4 Биологические особенности 143
4.4.5 Особенности выращивания 144
4.5 Кизил 147
4.5.1 Общие сведения 147
4.5.2 Использованиекизила 148
4.5.3 Морфологические особенности 152
4.5.4 Биологическиеособенности 154
4.5.5 Особенности выращивания кизила 155
4.6 Семечковые и косточковые культуры 158
4.6.1 Семечковые культуры 158
4.6.1.1 Яблоня 158
4.6.1.2 Груша 159
4.6.2 Косточковые культуры 160
4.6.2.1 Вишня 160
4.6.2.2 Черешня 161
4.6.2.3 Слива 162
4.6.2.4 Алыча 162
4.6.2.5 Слива русская 163
4.6.2.6 Абрикос 163
Задачи 165
Типы тестовых заданий 167
Отношение культур к факторам внешней среды 168
Происхождение плодовых и ягодных культур 168
Сельскохозяйственные тракторы 170
Сельскохозяйственные машины для плодоводства 171
Источники информации 175

Предисловие

В данном пособии в сжатом виде представлены базовые данные по основам плодоводства, особенностям размножения и выращивания наиболее распространённых в НЗ плодовых и ягодных культур.Информация представлена в основном в текстовой и табличной форме. Иллюстрационная форма подачи материала по причине объёмности применялась крайне ограничено, но так как она является эффективным способом обучения, это означает параллельное использование предлагаемого издания, возможностей Интернета, слайдового и плакатного материала.В добрый путь, уважаемый Читатель.

Раздел 1 ОСНОВЫ ПЛОДОВОДСТВА

1.1ПЛОДОВОДСТВО – СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ РАСТЕНИЕВОДСТВА

1.1.1 Особенности отрасли

В растениеводстве выделяется крупная отрасль – садоводство, которая имеет сложную структуру и объединяет: плодоводство, овощеводство, виноградарство, декоративное садоводство, выращивание лекарственных трав, чаеводство, выращивание ароматических трав.

Плодоводство– это растениеводческая отрасль, занимающаяся выращиванием деревьев, кустарниковых и многолетних травянистых растений, дающих съедобные в том или ином виде плоды.

Цель* отрасли** – производство плодов, ягод и орехов для потребления в свежем виде и снабжения пищевой и перерабатывающей промышленности сырьём. Из этой цели вытекают ***задачиплодоводства.

Повышение урожайности. Среднее значение данного показателя в Нидерландах составляет 40 т, во Франции и Италии – 35-39 т, в США и Китае – 20-25 т/га. В РФ данный показатель в последние годы приближается к 10 т/га, а в Смоленской области он и того ниже. По расчётам при оптимальных условиях существующие типы садов в средней зоне России могут обеспечить получение до 60-75 т/га яблок. Более высокие урожаи возможны, но для их достижения необходимы насаждения особого типа. Следует отметить, что за последнее десятилетие значение данного показателя увеличилось как минимум на треть.

Расширение ассортимента культур, так как в РФ распространены только 12, из которых 5 занимают значительные площади. В Смоленской области более-менее распространены 11 пород (табл. 1).

Таблица 1 – Структура плодовых и ягодных пород в РФ

Группа	Культура	Доля площади, %
Семечковые – 78	Яблоня	74
	Груша	4
Косточковые – 13	Вишня	2
	Слива	4
	Черешня	3
	Алыча, русская слива	<1
	Абрикос	<1
	Персик	<1
	Другие косточковые	1
Ягодные – 7	Земляника	1
	Малина	<1
	Смородина	2
	Крыжовник	<1
	Другие ягодные	2
Орехоплодные <1	Орех грецкий, фундук, миндаль	<1
Субтропические <1	Мандарин, гранат, хурма	<1

Снижение себестоимости продукции. Имеются данные о том, что себестоимость яблок, полученных в зоне Псков-Брянск-Орёл ниже на 25-37%, чем в южной зоне.

Устранение сезонности в потреблении свежей продукции. Эта проблема связана, с одной стороны, с нехваткой современных хранилищ, а с другой, с перспективами производства продукции в защищённом грунте.

Качество плодов и ягод. Если для косточковых и ягодных это не столь актуально, то для семечковых – серьёзная проблема.

Прежде чем начать решать указанные задачи, необходимо остановиться на 2 моментах: зонировании территории России и особенностях отрасли.

Зоны плодоводства Европейской части РФ:

- северная – северная граница 55-60^{0}С.Ш.;
- умеренная (средняя) зона - северная граница 50-55^{0}С.Ш.;
- южная зона - северная граница проходит по северу Азовского и Каспийского морей (линия Ростов на Дону-Астрахань);
- субтропическая – район Сочи.

В каждой зоне существует свой перечень возможных культур, который следует учитывать при ведении крупного плодоводства.

Особенности плодоводства:

- продолжительное время роста плодового и ягодного растения на одном месте, что определяет особые требования к выбору места под сад;
- трудоёмкость выращивания плодов; на 1 га плодоносящего сада – до 1 тыс., ягодников – до 2,5 тыс. чел.-час. (для зерновых – несколько десятков);
- слабая механизация - 25-30%;
- значительные стартовые капиталовложения; закладка одного гектара плодовых насаждения экстенсивного типа составит минимум 0,3 млн., интенсивного – 1,5 млн., суперинтенсивного – 2-3 млн.; чёрной смородины – 0,3-0,4 млн.; малины – 0,35-0,5млн., земляники – минимум 0,4 млн. руб.

При этом следует учитывать тот факт, что эти затраты составят лишь 30% общей суммы, необходимой на период от подготовки почвы под сад до его раскорчёвки.

1.1.2 Состояние плодоводства

В России плодовые и ягодные культуры в 1995 году занимали 0,94 млн.; в 2006 году – 0,74 млн., сейчас – 0,52 млн. га (табл. 2).

Таблица 2 – Состояние плодоводства в РФ и Смоленской области

Показатель	Россия	Смоленская область
Общая площадь, тыс.га	520	4,0
Урожайность, т/га	8,6	6,5
Потребление, млн. тонн	10,3	0,06
Валовой сбор, млн. тонн	5,2	0,02
Потребление на человека в год, кг	72	70
Производство на человека в год, кг	40	25
Удовлетворение потребности, % от нормы	72	70

В последние годы в Российской Федерации общее потребление плодов и ягод составляет около 10 млн. тонн, при этом объем производства на территории страны 5,2 млн. (плоды 4,5 млн., виноград – 0,8 млн. тонн). Потребление семечковых плодов находится на уровне 4,0 млн. тонн, из них производится сельскохозяйственными организациями внутри страны – менее 1,5 млн. тонн. Дефицит фруктов и ягод – 50% до сих пор покрывается за счет значительного импорта.

В настоящее время действует федеральная программа развития садоводства, которая должна содействовать стабилизации плодоводства по площадям. Уровень собственного производства фруктов и ягод в стране к 2025 году должен составить не менее 60 кг в год на человека. Для этого следует двигаться в двух направлениях: повышение урожайности и увеличение площади садов до 0,9 млн. га. Движение есть; за последнее десятилетие заложено 130 тыс. га насаждений, из которых 85 тыс. га - плодовые сады интенсивного типа (65%).

В Смоленской области 90% и более продукции производится в хозяйствах населения. Собственное производство покрывает только четверть нормы потребления. Чтобы регион мог самостоятельно обеспечить себя необходимой продукцией, надо получать в среднем её не менее 10 т/га (табл. 3).

Таблица 3 – Возможная продуктивность 1 га насаждений в регионе

Культура	т/га
Земляника	15-20
Малина	12-13
Смородина чёрная	15-20
Смородина красная	20-25
Крыжовник	30-50

В последние годы ежегодно в Российской Федерации закладывается чуть более 5,6 тыс. га многолетних плодовых и ягодных насаждений или 49% от плана (11,6 тыс. га), в том числе садов интенсивного типа – 4,3 тыс. га (77% от общего объема закладки).

В Смоленской области также наблюдается оживление крупного производства. Примером может служить холдинг «Днепрово», расположенный на территории Новодугинского и Сычёвского районов. В его состав наряду с агропредприятиями Городнянское и Мещерское, входят Городнянские сады (д. Мольгино). Начало им было положено в 2016 году. В 2017 году начались посадки. Было заложено 10 га экстенсивных садов и 166 га интенсивных (с плотностью до 2 тысяч растений на гектар, капельным орошением, шпалерной опорой; сорта Лигол, Линда, Голден Делишес). Для хранения продукции было построено хранилище на 2000 т.

Планируется: расширить площадь посадок вначале до 300 га, а затем до 1000 га; объём хранилища увеличить до 6000 т; заложить плодопитомник; наладить переработку продукции (сок, джем); поднять урожайность к 2023 году до 40 т/га; валовой сбор – до 6000 т (2025).

1.1.3 Пути развития плодоводства

Плоды и ягоды могут выращиваться как в хозяйствах населения, так и в крупных хозяйствах. Общая численность крупных садоводческих хозяйств в стране составляет более 2,3 тыс., ЛПХ почти 2,1 млн.

В структуре плодовой и ягодной продукции России, полученной в организованном секторе (СХО, КФХ, ИП), а это треть всей продукции, доля семечковых составляет 93%, из них яблоня 98% или 1,3 млн. т; косточковые (черешня, слива, вишня, абрикос, персик) занимают около 5% с объёмом производства 70 тыс. т. Ягодные культуры в основном производятся в хозяйствах населения; из 700 тыс. т на организованный сектор приходится всего 3% или 20 тыс. т.

Соотношение долей этих секторов в общем производстве продукции в первую очередь определяется зоной (табл. 4).

Таблица 4 – Структура возможных хозяйств

Зона	Население, %	Хозяйства, %
Северная	70-80	20-30
Средняя	50	50
Южная	30	70

Лидерами по производству плодов и ягод в России являются: Краснодарский край (460 тыс. т), Кабардино-Балкарская республика (280 тыс. т), Крым (125 тыс. т), Липецкая область (76 тыс. т), Воронежская область (64 тыс. т), Ставропольский край (50 тыс. т).

Решение задач, стоящих перед плодоводством, в любых типах хозяйств возможно в конечном итоге при реализации 3 условий.

Интенсификация **плодоводства**: повышение плотности насаждений, новые их типы, скороплодность – минимализация периода от посадки до сбора урожая, устойчивое плодоношение на уровне 10-20 т/га, технологичность, высокое качество продукции, низкая её себестоимость.

Но полная интенсификация возможна при ***концентрации производства***. Экономические показатели плодоводства напрямую связаны с площадью насаждений (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние площади садов на эффективность плодоводства

Площадь, га	Уровень рентабельности, %
до 50	-…0
60	52
140	88
300	100

Концентрация производства для кардинального решения задач интенсификации подразумевает ***специализацию отрасли***, что включает не только выращивание, но и хранение и переработку части урожая.

1.1.4 Значение плодоводства

В последние годы резко возрос спрос на фрукты и ягоды, особенно в свежем виде.

Таблица 6 - Норма потребления фруктов и ягод, на человека в год

Продукт	кг	Продукт	кг
Яблоки	50	Цитрусовые	6
Груша	8	Виноград	6
Косточковые	8	Прочие	5
Ягоды	7	Сухофрукты	10
Всего	100		

Норма потребления – это не предел, а минимум потребления данного продукта согласно медицинским требованиям (табл. 6). В экономически развитых странах потребление фруктов составляет: в Италии - 149 кг, в Нидерландах - 167 кг, в Австрии - 152 кг, в Великобритании - 128 кг, в США - 99 кг в год на одного человека.

Съедобных плодов большое количество, их отличает самый разнообразный химический состав (табл. 7).

Таблица 7 – Особенности фруктов и ягод

Вещество	%	Особенности
Белок	2-25	максимум у орехоплодных
Сахара	5-24	сахароза, фруктоза, глюкоза
Жир	до 76	максимум у орехоплодных
Органические кислоты: яблочная, винная, лимонная, бензойная, салициловая, янтарная, …	до 2-4	нормализация пищеварения, подавление вредных начал
Дубильные вещества: груша, облепиха, тёрн, айва	до 1,8	придают вяжущий вкус, устойчивость к микроорганизмам
Минеральные вещества	0,4-2,5	до 60 элементов, щелочные свойства, максимум – орехи
Витамины и БАВ: С, B_1, B_2, B_3, B_6, B_{12}, Р, РР, пА, К, Е		С – шиповник 1500 мг
Ароматические и красящие вещва: арония – рубиновая окраска, …		вкус, аромат, внешний вид; натуральные красители
Энергоёмкость, кДж/кг	1200-2500	виноград 2900, банан 3800, сухофрукты до 12 тыс.

Значение плодоводства:

- поставка *пищевых продуктов*, использующихся в свежем, сушёном, замороженном виде, некоторые из которых обладают транспортабельностью и лёжкостью;
- поставка *сырья* для пищевой, кондитерской и перерабатывающей промышленности, виноделия;
- поставка *лечебного сырья*; целебные свойства облепихового масла – для заживления ран ожогов, лучевых поражений; земляника, малина, арония,

вишня содержат фолиевую кислоту – малокровие; вишня, черная смородина, мандарин, апельсин, лимон – кумарины – нормализуют свёртываемость крови, предупреждение тромбозов, инфарктов; арония – гипертония; малина – простуда; абрикос, персик – укрепление зрения; в медицине существует направление - лечебное садоводство;

- поставка *сырья для парфюмерии* - масла орехоплодных, абрикоса, сливы, миндаля;
- *сырьё для деревообрабатывающей промышленности* - грецкий орех, каштан, груша, рябина, абрикос;
- *сырьё для кожевенного, красильного производства* - грецкий орех, гранат;
- многое плодовые и ягодные растения – *медоносы*;
- *экологическое значение* - оздоровление воздуха, поглощение шума, мелиорация, создание микроклимата;
- *эстетическое значение*.

1.1.5 Основные типы современных садов

Современное плодоводство – это в первую очередь слаборослое плодоводство (табл. 8).

Таблица 8 - Классификация семечковых насаждений по высоте

Группа	Высота, м	Долговечность, лет	Амортизация, лет	Скороплодность	Урожайность, т/га
Суперкарлики	до 2	15-20	12-15	1-2	40-50
Карлики	2-3	20-25	15-18	2-3	30-40
Полукарлики	3-4	25-35	20-25	4-5	20-25
Среднерослые	4-5	35-40	25-30	5-6	15-20
Сильнорослые	5-7	50-60	35-40	7-8	10-15
Очень сильноросл.	более 7	-	-	-	-

Ещё одна особенность, связанная с интенсификацией плодоводства, повышение плотности насаждений (табл. 9).

Таблица 9 - Типы садов по густоте стояния деревьев на га

Тип	шт./га
Экстенсивные	менее 400
Полуинтенсивные	400-1000
Интенсивные	1001-8000
Суперинтенсивные	несколько десятков тысяч

Основные типы современных садов

Сильнорослый сад. Высота 4-5 м. Схема посадки 7-8 х 3-4 м. Подвои чаще семенные. Плотность 300-400 растений на гектар. Начало плодоношения 6-8 год. Срок амортизации (раскорчёвки) 35-40 лет. Урожайность 10-20 т/га. Стоимость закладки минимум 200 тыс. руб./га. Окупаемость затрат – 11-13 лет после посадки.

Слаборослый сад. Высота 3-5 м. Схема посадки 4-7 х 1,5-4 м. Подвои клоновые. Плотность 500-1500 растений на гектар. Начало плодоношения 3-5 год. Срок амортизации: карлики 18, полукарлики и среднерослые 25 лет. Уро-

жайность 20-30 т/га. Закладка – минимум 200-300 тыс. руб./га. Окупаемость – 5-8 лет.

Плоскокронный сад. Высота 4-6 м. Схема посадки 3,5-5 х 3,5-5 м. Подвои семенные и среднерослые клоновые. Плотность 400-800 растений на гектар. Отсутствует крона отдельного дерева, а имеется крона целого ряда растений. В Нечернозёмной зоне пока нет.

Сад с малообъёмными веретеновидными кронами деревьев. Высота 3-5 м. Схема посадки 5 х 2-3м. Подвои семенные, клоновые. Плотность 700-1000 растений на гектар. Суть веретеновидной кроны – ветви перпендикулярны стволу, то есть горизонтальны; растение напоминает молодую ель.

Интенсивный сад. Высота 2-4 м. Схема посадки 2,5-4 х 0,5-2 м. Подвои клоновые. Плотность 2-5 тысяч растений на гектар. Начало плодоношения 1-2 год. Срок амортизации 10-18 лет. Урожайность 30-40 т/га. Затраты минимум 0,5 -1 млн. руб./га. Срок окупаемости 5-6 лет.

Спуровый сад. Высота 3,5-4 м. Схема посадки 4-6 х 3-4 м. Подвои чаще семенные. Плотность 500-700 растений на гектар. Спур – вегетативная мутация - растение с короткими толстыми стеблями с укороченными междоузлиями без крупных боковых разветвлений, которые в основном представлены кольчатками, плодушками и плодухами. Облиственность же у таких растений повышена процентов на 20. Началось всё в США с сортами Делишес, Джонатан, Мекинтош. Для средней зоны сортов спурового типа практически пока нет.

Луговой сад. Высота до 1 м. Схема посадки 70-90 х 20-40 см. Подвои клоновые. Плотность 30-70 тысяч растений на гектар. Сорта особые, способные завязывать плодовые почки на однолетнем стебле. Имеют двулетний цикл. В первый год при высоте стеблей 60 см их обрабатывают ретардантами, что ограничивает рост и способствует закладке плодовых почек. На следующий год растения плодоносят, после сбора урожая стебли срезают. Яблоня: Таврия, Старкспур, Банан зимний, Голден делишес.

Колонновидный сад. Высота 1-3 м. Схема посадки 70-100 х 30-50 см. Подвои клоновые. Сорта суперкарликовые, особые: ствол, на котором короткие ответвления. Плотность 30-50 тысяч растений на гектар. После сбора урожая стволики не срезают. История началась в Канаде и связана с сортом Мекинтош, выделением мутанта Важак и его скрещиванием в Англии. В настоящее время имеются колонновидные сорта яблони (Триумф, Президент, Диалог, Арбат); груши; сливы; абрикоса.

Для промышленных садов в Нечернозёмной зоне пока наиболее подходят сильнорослые, слаборослые и интенсивные типы.

1.6 Способы получения слаборослых деревьев

Выращивание в ограниченном объёме почвы – бонсаи (растущие на подносе): в кадках, горшках, вазах, ящиках, нишах. Можно выращивать яблоню, вишню, ель, сосну, клён, дуб. Высота растений не более 0,5 м. Их особенность – необычная причудливость. Применение – декоративные цели.

Механические способы ограничения роста: отгибание, деформация, надламывание, скручивание, кольцевание, подвязка, подрезка веток и корней. Все эти приёмы затрудняют отток пластических веществ в корневую систему, что способствует ослаблению роста и более раннему плодоношению. Характерны большие затраты труда. Применение: декоративное садоводство, приусадебные сады.

Ограничение роста физиологически активными веществами - ретардантами. Применение: во время вегетативного роста молодых растений. Эффект кратковременный.

Использование слаборослых сортов – один из путей интенсификации плодоводства. Например, сорта яблони по высоте подразделяются на группы:

а) сильнорослые - Звёздочка, Осеннее полосатое;

б) среднерослые - Мелба, Папировка, Жигулёвское;

в) слаборослые - Уэлси, Пепин шафранный – при прививке на сеянец ведут себя как полукарлики.

Сорта яблони со стелющейся кроной: Элиза Ратке, Выдубецкая плакучая.

Природные карлики яблони: Вахтермэе (Финляндия), Бойкен из Руткевичей, Принц Альберт Прусский.

Использование спуровых сортов. То, что для основных семечковых культур средней и северной зон их пока не найдено, не исключает их возможности (закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости).

Использование природных карликов в качестве подвоев. Например, чтобы снизить высоту груши её можно привить на айву, рябину, аронию.

Использование клоновых слаборослых подвоев. Так как существуют подвои разной силы, то подбирая их, можно менять высоту одного и того же растения – получать разнообразные *сорто-подвойные комбинации*. Клоновые – вегетативно размножаемые подвои: суперкарликовые, карликовые, полукарликовые, среднерослые. Но не у всех пород они есть. Некоторые такие подвои имеют слабую и ломкую корневую систему и древесину.

Использование интеркаляра– вставки. Этим способом слаборослые деревья можно получить на сильнорослых подвоях, обладающих мощной корневой системой. Для этого необходимо вставку – часть стебля карликового подвоя расположить между подвоем и привоем. Длина вставки 5-25 см: чем она длиннее, тем сильнее снижающий эффект. Деревья с интеркаляром получают путём проведения двух последовательных прививок: вначале на сеянцевый подвой прививается карликовый клон, а затем через год на последнем на необходимой высоте нужный сорт. Вставку размещают в нижней части штамба. Интеркаляром могут служить и слаборослые сорта.

1.2БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛОДОВОДСТВА

1.2.1 Онтогенез плодовых растений

Онтогенез (индивидуальное развитие, большой цикл) – совокупность изменений, протекающих в организме растения от его возникновения до естественной смерти.

Онтогенез плодовых включает 4 этапа:

- *эмбриональный* – от оплодотворения яйцеклетки до посева семян;
- *ювенильный* (юношеский) – от образования у сеянца настоящих листьев до начала плодоношения;
- *продуктивный* (зрелости) – от первых 3-5 лет плодоношения до максимальных урожаев и размеров растения;
- *старение и отмирания* – от затухания роста до смерти.

В онтогенезе выделяются 4 процесса:

- *рост* – количественный показатель жизни – процесс новообразования элементов структуры растения: клеток, органов – приводящий к увеличению его размеров или массы;
- *развитие* – качественный показатель жизни – процесс, в ходе которого создаётся или меняется сама структура растения;
- *старение* – совокупность необратимых или частично обратимых изменений, проявляющихся в ослаблении всех функций, что приводит к естественной смерти растения или отдельной его части;
- *омолаживание* – временное повышение жизнеспособности отдельных частей растения или организма в целом.

Все процессы в онтогенезе связаны между собой. Но в разные моменты жизни преобладает какой-то один. Это позволяет онтогенез разделить на временные периоды.

1.2.2 Возрастные периоды жизни плодовых растений

Большой жизненный цикл древесных растений можно разделить на 9 возрастных периодов, 5 первых из которых являются наиболее важными для практического плодоводства.

1. ***Период роста*** – от прорастания семени или почки привоя до первого плодоношения. Продолжительность 2-10 лет. Основные процессы: рост ствола, скелетных, полускелетных ветвей, корневой системы. Зимостойкость растения понижена.

Агротехника: должна способствовать развитию глубокой корневой системы (глубокая вспашка перед закладкой сада); обеспечить быстрое наращивание листовой поверхности и её хорошее освещение (умеренная обрезка, формирование кроны); создание условий для хорошей перезимовки (нормальное увлажнение, Р-К удобрения, регуляторы роста).

2. ***Период роста и плодоношения*** – от первого урожая до устойчивого плодоношения. Продолжительность: косточковые 2-4, семечковые 4-6 лет. Ос-

новные процессы: продолжается, но замедляется рост скелетных и полускелетных ветвей и корней, завершается формирование скелета кроны, усиливается образование обрастающей древесины, быстро увеличивается листовой аппарат, плоды образуются самые крупные, но менее лёжкие, плодоношение регулярное.

Агротехника: окончание формирования кроны, ограничение её высоты; ускорение плодоношения (отгибание ветвей, ослабление укорачивающей обрезки); усиление питания, водоснабжения, ухода за урожаем.

3. ***Период плодоношения и роста*** - от наступления регулярного до максимального плодоношения. Продолжительность 8-20 лет. Основные процессы: крона достигает максимального объёма, темпы роста скелетных и полускелетных ветвей снижаются, быстрое увеличение обрастающих древесины и корней, начинается отмирание последних, но образование преобладает над отмиранием. Растения обладают наивысшей зимостойкостью. Плодоношение высокопродуктивно и регулярно. Плоды крупные и лёжкие.

Агротехника: ограничение размеров крон, улучшение их освещённости, усиление обрезки, уход за почвой, усиленное питание, водоснабжение, уход за урожаем.

4. ***Период плодоношения*** – период затухание роста и получения максимальных стабильных урожаев. Продолжительность 10-30 лет. Основные процессы: рост скелетных и полускелетных осей почти прекращается, отмирание обрастающей древесины преобладает над её образованием, крона становится более редкой, корневая система достигает максимального размера. Появляется периодичность плодоношения. Качество плодов снижается. Зимостойкость растений снижается, сильнее проявляются болезни и вредители.

Агротехника: усиление питательного и водного режимов, омолаживающая обрезка, прореживание, защита растений.

5. ***Период плодоношения и усыхания*** – время ослабления и полного прекращения роста. У яблони – с 25-30 лет. Основные процессы: появление волчков, циклическая смена ветвей. Урожай и его качество резко снижаются. Плодоношение периодичное.

Агротехника: омолаживающая обрезка, усиленное питание, водоснабжение, защита растений

В таком состоянии малопродуктивные сады целесообразно закрывать.

6. ***Период усыхания, плодоношения и роста***. Основные процессы: усыхание обрастающей и полускелетной древесины, усиленно появляются волчки, наблюдается циклическая смена скелетных и полускелетных ветвей. Урожай и его качество резко снижаются.

7. ***Период усыхания, роста и плодоношения***. Основные процессы: усыхание полускелетной и скелетной древесины, усиленно появляются волчки, наблюдается циклическая смена скелетных ветвей, урожай незначителен.

8. ***Период усыхания и роста***. Отмирают скелетные ветви, начинает усыхать ствол, появляется пнёвая поросль. Урожая нет.

9. ***Период роста***. Над- и подземная система растения погибают, образуется пнёвая поросль.

Между продолжительностью периодов связь: чем дольше первый, тем продолжительнее остальные.

По такой схеме протекает большой жизненный цикл любого плодового дерева. Единственно, что меняется в зависимости от породы и сорта – продолжительность цикла.

Данный показатель имеет две формы проявления:

а) ***естественный ЖЦ***– продолжительность онтогенеза одиночно стоящего дерева;

б) ***искусственный ЖЦ***- продолжительность онтогенеза в насаждениях.

Продолжительность ЕЖЦ зависит от сорта и сорто-подвойной комбинации, лет: Антоновка, Грушовка - до 100; Боровинка, Осеннее и Коричное полосатые, Белый налив – до 80;Пепинка литовская - до 40.

В экстенсивных садах длительность жизненного цикла деревьев приближается к естественной; искусственный ЖЦ всегда короче естественного: чем плотнее насаждения, тем в большей степени.

1.2.3 Годичный цикл развития плодового дерева

В годичном или малом цикле листопадных растений различают 2 основных периода: вегетации и покоя. Периоды делятся на фенологические фазы – ежегодно повторяющиеся явления в годовом цикле развития растений. Фенофазы могут включать в себя ряд фаз – последовательно сменяющихся явлений. Фенофазы протекают в определённой последовательности, причём для каждой необходимы определённые условия внешней среды. Поэтому, применяя те или иные агроприёмы, можно в некоторой степени управлять растениями.

Годичный цикл состоит из 9 фенофаз.

Период вегетации. 1. *Сокодвижение*– от начала сокодвижения до начала набухания почек. Его суть: начало передвижения питательных веществ и воды.

2. *Распускание почек*. Начинается с набухания почек и завершается «зелёным конусом» вегетативных почек и «розовым» генеративных. У яблони начало при среднесуточной температуре 8-13^{0}С. У одних растений цветковые почки распускаются раньше (вишня); у других вегетативные (грецкий орех, айва); у третьих те и другие одновременно (яблоня, груша). Продолжительность фенофазы 7-18 дней.

3. *Цветение* генеративных почек. Начинается с распускания плодовых почек и заканчивается опадением лепестков цветка. Продолжительность 10-14 дней. В жаркую сухую погоду заканчивается за неделю. Порядок цветения в Нечернозёмной зоне: лещина, фундук → кизил → алыча → черешня → слива → вишня → груша → яблоня → айва → грецкий орех → рябина. Между сортами одной породы разница в цветении - до 29 дней. При продвижении на север на каждые 100 км цветение задерживается на 4-6 дней, с подъемом на 100 м – на 2-4 дня. Агротехникой можно сместить цветение на 6-7 дней.

4. *Рост побегов*. Начинается с прорастания вегетативных почек и заканчивается закладкой на концах развившихся из них побегов верхушечных почек. Продолжительность у молодых деревьев до 80, у старых до 20 дней. Активный

рост наблюдается при средней температуре выше 9-10^{0}С; минимальная температура для роста – 3-4^{0}С. Раньше всех формируют верхушечные почки букетные веточки, кольчатки, копьеца → плодовые прутики → ростовые и смешанные побеги. Рост внутри кроны прекращается раньше, чем на периферии, за исключением волчков.

Фенофаза включает 3 фазы: начального, усиленного и затухающего роста.

Фаза начального роста протекает перед или во время цветения. При этом используется осенний запас питательных веществ. Поэтому питания немного и рост быстрыми темпами не отличается.

Фаза усиленного роста длится 15-30 дней – обычно в мае-июне. В это время образуется 80-90% всех листьев.

Фаза затухающего роста протекает после образования плодов, которые оттягивают на себя основное питание.

Качество почек, заложившихся в разные фазы, неодинаковое. Во время начального и затухающего роста из-за недостатка питательных веществ почки формируются слабые. Наиболее развитые почки формируются при усиленном росте – в средней части побега. Поэтому для прививок используется именно эта часть стебля.

Агротехника: создание оптимальных режимов увлажнения и питания – подкормки и поливы, начиная эти работы перед фазой усиленного роста: при неустойчивом водном режиме и засухе рост побегов может приостанавливаться, а осенью при выпадении дождей возобновляться; итог – снижение зимостойкости; то же при избытке азота; улучшение освещения и фотосинтеза – обрезка, снижение высоты, совершенствование крон.

5. *Фенофаза завязывания, роста и созревания плодов*. Начинается с конца цветения и продолжается до созревания семян и околоплодника. Продолжительность у земляники 25-35, малины 35-45, косточковых 60-120, семечковых 70-160 дней. За это время растение сбрасывает до 90% завязей. На яблоне в Нечернозёмной зоне может быть до 50-60 тыс. цветков, а плодов растение может выдержать не более 2 тысяч. Завязи опадают не хаотично, а волнами.

Первая волна наступает в конце цветения – опадают пустоцветы, неоплодотворённые завязи. Причина – нехватка фитогормона ауксина. Ауксин поступает с пыльцой, а затем вырабатывается оплодотворёнными семяпочками.

Вторая волна начинается через 1-2 недели после цветения в июне и продолжается 12-15 дней – июньское очищение завязи. В это время осыпаются завязи с неполным оплодотворением, например, у семечковых 1-2 семяпочки вместо 9-10.

Третья волна– предуборочное опадение. Причина: недостаток питательных веществ, плохой водно-воздушный режим, сортовые особенности.

Осыпаться завязи могут и в другое время из-за низкой агротехники (сброс – недостаток азота, недостаток и избыток влаги, повреждение листьев) и погодных условий.

Агротехника: оптимальный водно-воздушный режим почвы, борьба с болезнями и вредителями, подкормки, регуляторы роста

6. *Фенофаза дифференциации плодовых почек*. Протекает от закладки верхушечной почки побега до конца вегетации. По мере роста побега в пазухах листьев закладываются почки. Вначале все они вегетативные. И только с началом этой фенофазы в некоторых почках начинают образовываться части цветка.

Для перехода к дифференциации необходимы условия: высокая интенсивность освещения, оптимальное водообеспечение, определённая температура (для яблони в начале не ниже 18-20^{0}С, затем не ниже 15), достаток Р и N.

Существуют 3 типа дифференциации: весенний, летне-осенний, комбинированный.

При *весеннем*типе плодовые почки формируются на побегах текущего года и цветут в этот же год: грецкий орех, виноград, малина.

При *летне-осеннем* типе плодовые почки закладываются летом-осенью, но полная их дифференциация заканчивается весной следующего года, когда они и цветут: семечковые, косточковые, земляника.

При *комбинированном*типе: ремонтантные малина, земляника – часть почек дифференцируется по летне-осеннему типу и дает первый урожай, а часть по весеннему, обеспечивая последующий.

У косточковых начало дифференциации почек может наблюдаться уже в середине июня: черешня → алыча → вишня → слива → абрикос - и продолжается до 90 дней.

У семечковых процесс начинается в конце июня-начале июля: груша → яблоня - и продолжается 60-80 дней (яблоня).

Агротехника: обрезка, подбор подвоев, ограничение кроны, БАВ, орошение, удобрения.

7. *Фенофаза вызревания тканей и листопада*. Начинается при зелёной окраске листьев, но после прекращения вегетативного роста, и заканчивается опадением листьев. Основные процессы: накопление запасных веществ, их превращение (листопад: крахмал → сахар → жир), вызревание тканей. Оптимальные условия: короткий световой день, температура ниже 15^{0}С, заморозки.

Агротехника: своевременная уборка, хороший фотосинтез, защита от болезней и вредителей, приостановка поливов и подкормок.

8. *Фенофаза окончания вегетации и вступление в покой*. От конца листопада до прекращения активного роста корней. Наблюдается только у подземной части растения.

Период покоя. Плодовые культуры умеренного пояса нуждаются в воздействии на них пониженных температур (меньше 5^{0}С) в период зимнего покоя. Почки, не прошедшие фазу низких температур, даже при благоприятных условиях не способны трогаться в рост. А если и трогаются, то образуют некачественные плоды: рыхлые, деревянистые, невкусные.

Покой растений делится на глубокий и вынужденный.

Выделяется также предварительный покой, который может наблюдаться не у всего растения, а у плодовых почек летом.

Глубокий покой– состояние растений, когда они не растут и не развиваются даже при наличии необходимых факторов внешней среды.Наблюдается при снижении температуры, как воздуха, так и почвы ниже нуля. В Нечернозёмной

зоне часто это происходит в конце декабря-январе. Основные процессы: биохимические превращения, перестройка содержимого ядра, обмен веществ замедляется, дыхание и транспирация ослабевают до 1/200 от нормы. На продолжительность глубокого покоя влияют: породы (косточковые 15-30, земляника 40-50, семечковые 50-60); сорта (летние вступают раньше, но раньше и выходят); происхождение (у сеянцев – короче, чем у привитых), возраст (у старых – короче), подвой (у карликов наступает раньше); погода, условия подготовки к зиме. У корней глубокого покоя не наблюдается.

Вынужденный покой– состояние растений, когда они не растут и не развиваются только из-за отсутствия необходимых факторов внешней среды, в первую очередь температуры. Непостоянен, может быть нарушен в любое время, в том числе и искусственно.

Приёмы удлинения периода покоя: ранневесенние поливы, применение осенью ФАВ.

1.2.4 Периодичность плодоношения

Периодичность плодоношения – чередование урожайных и неурожайных лет. Объективный показатель степени колебания урожая погодам и сортам – индекс ПП.

ИПП = $(У_2-У_1) : (У_2+У_1)$ (1), где У – урожайности смежных лет.

ИПП более объективен при учёте данных за несколько лет.

$$ИПП = \frac{1}{n-1} \times \left(\frac{У_2-У_1}{У_2+У_1} + \frac{У_3-У_2}{У_3+У_2} + \ldots + \frac{У_n-У_{n-1}}{У_n+У_{n-1}}\right) \quad (2).$$

Если ИПП = 0-0,4 - плодоношение регулярное,

0,41-0,7 - слабопериодичное,

0,71-1 - резкопериодичное.

При чрезмерном урожае снижается качество плодов, возникают трудности с уборкой, реализацией, хранением; у деревьев из-за истощения снижается устойчивость к неблагоприятным факторам среды. При отсутствии урожая – свои проблемы.

Формы проявления периодичности плодоношения:

- в пределах ветвей,
- в пределах растения,
- в пределах сорта,
- в пределах участка.

Виды периодичности плодоношения:

- биологическая – заложена в природе растения,
- приобретённая - зависит от условий и агротехники.

Уровень урожайности основных плодовых культур в текущем году в биологическом плане обусловлен заложением плодовых почек в предыдущем году.

Причины периодичности плодоношения. *Породный состав*. Вид – биологическая. Более склонна к периодическому плодоношению яблоня. Груша, вишня, слива закладывают цветковые почки ежегодно. У семечковых наблюда-

ется совмещение сроков роста и развития плодов и дифференциации плодовых почек. У косточковых цветковые почки начинают формироваться, когда рост плодов в основном завершён.

Сортовой состав. Вид – биологическая. У каждой культуры сорта делятся на группы. У яблони: а) с выраженной периодичностью – Грушовка московская, б) со средневыраженной – Антоновка обыкновенная, в) склонные к регулярному плодоношению – Медуница, Зимняя красавица. Отношение к периодичности зависит от типа плодоношения: если кольчаточный – то периодичность выражена, если смешанный – невыражена.

Возраст. Вид – биологическая. С 3-4 возрастного периода периодичность нарастает. С возрастом меняется тип плодоношения, а при переключении на несвойственный тип периодичность усиливается. При обрезке происходит возврат к старому и она снижается.

Сила роста растения. Вид – биологическая. У обычного растения на рост расходуется 60-65% образующегося органического вещества, на плодоношение – 40-45%; у слаборослого – соответственно 40% и 60%. У слаборослых растений раньше замедляются ростовые процессы, поэтому условия формирования плодовых почек улучшаются.

Уровень урожайности в предыдущем году. Вид – биологическая. Чем он выше, тем более вероятна периодичность. Высокий урожай → истощение растения → меньше ресурсов на закладку плодовых почек. Кроме того, семена в плодах посредством гиббереллинов ингибируют закладку цветковых почек.

Площадь листовой поверхности. Вид – биоприобретённая. У обычной яблони на формирование 1 кг плодов необходимо иметь около 1 $м^2$ или 40 шт. листьев, у слаборослой – меньше.

Уровень агротехники (обеспеченность, уход). Вид – приобретённая. Чем выше, тем слабее проявляется периодичность. Дифференциация плодовых почек наступает после накопления критической массы углеводов, белков, ДНК; избыток азота – тормозит процесс. Цитокинины, синтезирующиеся в корнях, способствуют закладке цветковых почек.

Конструкция сада. Вид – приобретённая. В уплотнённых насаждениях перегрузка растений урожаем меньше → периодичность слабее выражена.

Обрезка. Вид – приобретённая. Уменьшает число цветковых почек. Оставшиеся оказываются в более благоприятных условиях.

Болезни и вредители. Вид – приобретённая. Чем их больше, тем существеннее предпосылки для периодичности плодоношения.

Погодно-климатические условия в зимний и весенний периоды. Вид – приобретённая.

Основа получения регулярных урожаев хорошего качества – правильный подбор сортов и физиологическое равновесие между ростом и плодоношением. Если рост слишком сильный, угнетается плодоношение; если слабый – снижается качество и усиливается периодичность плодонощения.

1.3РАЗМНОЖЕНИЕ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Размножение - это процесс воспроизводства организмами новых подобных им особей.

1.3.1 Способы размножения

Садовые растения размножаются половым и бесполым путём, то есть семенами и вегетативно. Каждый способ имеет свои достоинства, недостатки и конкретную область применения.

Семенное (половое) размножение простое по технике, менее трудоёмкое. *Сеянцы* – растения из семян - лучше приспособлены к условиям внешней среды, имеют мощную и глубокую корневую систему, отличаются долговечностью. Инфекция вирусных болезней в потомстве при этом способе размножения не передаётся. Вместе с тем, сеянцы поздно вступают в плодоношение. И самое главное – семенное размножение ведёт к изменению наследственности сорта. Поэтому половое размножение имеет ограниченное применение: в селекции, для выращивания сеянцевых подвоев, для размножения недостаточно проработанных культур (в плодоводстве войлочная вишня, актинидия, боярышник). Вероятность получения нового сорта из сеянцев – 4×10^{-4}.

Вегетативное размножение – это процесс воспроизведения новых растений из соматических клеток, тканей и частей вегетативных органов материнского растения. Поэтому этот способ позволяет сохранить наследственность и получить генетически однородное потомство – клон.

Культурные сорта в плодоводстве – клоновые. *Сорт* – вегетативно размножаемая форма растения с более или менее одинаковыми признаками и свойствами.

Кроме того, вегетативно размножаемые растения более скороплодны, обладают умеренным ростом. В целом, вегетативному размножению свойственны простота и доступность применения.

Недостатки способа:

- возможность переноса вирусных и микоплазменных болезней;
- более слабая и поверхностная корневая система, имеющая стеблевое происхождение;
- меньшая долговечность растения;
- сравнительно пониженные засухо- и зимостойкость;
- иногда недостаточный коэффициент размножения;
- техническая трудоёмкость.

Основой вегетативного размножения является свойство *регенерации* – способность восстанавливать утраченные органы и ткани и её частный случай *репарация* – восстановление целого организма из отдельной его части.

В зависимости от способа вегетативного размножения различаются корнесобственные и привитые растения. У первых ткани надземной и подземной систем состоят из клеток с одинаковой наследственностью, у привитых – с разной.

1.3.2 Способы вегетативного размножения

Способы вегетативного размножения подразделяются на 2 группы: естественные и искусственные.

Естественные способы. *Размножение корневыми отпрысками:* малина, ежевика, слива, облепиха, лимонник, арония, вишня, фундук. Отпрыски образуются в результате прорастания придаточных почек на горизонтальных корнях маточного растения. Такие побеги быстро окореняются. Осенью или рано весной отпрыски отделяют и используют как посадочный материал. Размножение корневой порослью имеет производственное значение лишь для корнесобственных растений.

Размножение прикорневыми отпрысками: арония, лещина, смородина, крыжовник. Такие отпрыски возникают из почек заглублённых стеблевых частей растения вследствие старения их отдельных фрагментов с образованием придаточных корней.

Размножение усами (ползучими побегами): земляника, клубника. Ус – это видоизменённый горизонтальный побег с удлинёнными тонкими междоузлиями, чётные узлы которых образуют листовые розетки, которые могут укореняться. Розетки с почкой и корневой системой используются в качестве рассады. Связь маточного растения и дочерних к концу вегетации или весной прерывается.

Размножение плетями (лежащими побегами): клюква, костяника, морошка. Плеть – удлинённый горизонтальный побег, во всех узлах которого образуются новые побеги и корни. Плеть: обычные листья, связь узлов сохраняется долгое время.

Размножение укоренением верхушек свисающих ветвей: ежевика, чёрная малина. При соприкосновении с влажной землёй побеги формируют специальную почку, которая укореняется и втягивается в почву (пульпование).

Размножение партикулами – частями стареющего куста: крыжовник, смородина, земляника. Партикуляция – распадение материнского растения на несколько дочерних со своими надземными и подземными системами и способных после разделения к самостоятельному существованию. Достаточно выкопать материнский куст и, приложив определенные усилия, разделить его на несколько частей. Каждая часть бывшего куста имеет как корни, так и стебли и представляет собой готовый для посадки саженец.

Апомиктическое размножение – это размножение, при котором новый дочерний организм формируется в плодах в результате митотического деления соматических клеток семязачатка или неоплодотворённой яйцеклетки. Морфологически апомиктичные зародыши похожи на семена. Поэтому этот способ называется бесполосеменным. Апомиктические зародыши несут в себе наследственность только материнского растения, поэтому сеянцы, получаемые из таких семян, вполне однородны и сохраняют все признаки материнских растений. Такое размножение распространено у цитрусовых, малины, земляники, аронии.

Искусственные способы. *Размножение черенками* – частями стебля, листа или корня, отделёнными от маточного растения. Так как черенки бывают разные, поэтому этот способ имеет разновидности.

Одревесневшими черенками можно размножать смородину, облепиху, виноград, алычу, сливу, жимолость. Одревесневший черенок – часть одревесневшего стебля без листьев. Черенки заготавливают в конце вегетации до сильных морозов или рано весной из хорошо развитых одревесневших однолетних приростов. Размеры: длина 20-30 см, толщина 7-8 мм. Укореняемость более высокая при осенней посадке: черная смородина – сентябрь, красная – август. В случае весенней посадки черенки хранят во влажном рыхлом субстрате (опилки, песок, торф) при температуре 3…-2^{0}С.

Приёмы для лучшего укоренения: кильчевание, кольцевание, затемнение, оставление пятки, обработка ростовыми веществами (ИМК, ИУК – экспозиция 12-24 час., концентрация 20-200 мг/л, глубина погружения 2-3 см). Посадка: широкорядная, ленточная или рядовая, черенки размещают под углом 45^0, глубина – над поверхностью несколько почек. Приживаемость до 50-70%. В течение вегетации при надлежащем уходе черенки укореняются и образуют новые стебли.

Зелёными черенками можно размножать практически всё. Зелёный черенок – часть неодревесневшего стебля в облиственном состоянии. Длина 8-10 см, с 2-3 узлами, с 2 листьями. Перед посадкой черенки обрабатывают стимуляторами роста. Схема посадки 5-10 х 4-5 см, на м^2 250-500 шт., глубина заглубления 1,5-2 см. Необходим особый субстрат: торф + крупный песок, перлит, опилки; гравий + песок; вермикулит; торф + песок + вермикулит и другие. Самый верхний слой (3–4 см) — промытый песок. Укоренение происходит в условиях затенения, искусственного тумана при температуре субстрата 22-28^{0}С за 15-45 дней в череночниках. В период окоренения при солнечной погоде теплицы притеняют забеливанием снизу стекла или пленки известью, или полупрозрачной тканью. В последнее время для укрытия теплиц используют агроволокно с определенным спектром пропускания солнечных лучей.

Укореняемость до 90-95% . Период выращивания саженца – 2 года, поэтому в конце первого года – закалка растений. Можно зелёное черенкование проводить в контейнерах. Выход – до 500-600 тыс./га клоновых подвоев яблони. В тоже время черешня, вишня эффективность размножения этим способом значительно ниже.

Листо-почковые черенки используются для размножения ежевики, малины, чёрной смородины, лимона. Побеги срезают в конце июля-августе. Затем готовят одноглазковые черенки: из почки, древесины вокруг неё, и листа. Укоренение происходит в череночниках. Глазок заглубляют на 1 см в рыхлый субстрат, а лист остаётся над поверхностью. В принципе технология похожа на аналогичную работу с зелёными черенками.

Корневыми черенками размножают малину, вишню, сливу, алычу, клоновые подвои; способ широко применяется в цветоводстве. Корневой черенок – отрезок корня длиной 10-15 см и толщиной 6-10 мм. Заготавливают их осенью. Нижний срез – косой, верхний – прямой. Хранение как и одревесневших черен-

ков. Высадка – чаще весной. Посадка вертикальная или наклонная, верхушки заглубляют на 1-2 см ниже поверхности почвы. Схема посадки 80-90 х 10 см. Выход саженцев 60-80% от числа черенков.

Размножение отводками. Отводки – побеги, укоренившиеся на маточном растении. Способ применим для растений плохо окореняемых черенками.

Методы активизации корнеобразования отводков:

- ограничение перемещения органических веществ из отводков в материнское растение путём повреждения флоэмы без повреждения ксилемы (наклон, кольцевание, перетяжка, плодовый пояс);
- этиоляция - изоляция от света: в этиолированной части активизируется камбий, ткани коры разрастаются, быстрее образуются корни;
- оптимальные увлажнение и аэрация;
- регуляторы роста;
- подсыпка для окучивания смеси шелухи семян и других органических материалов.

Вертикальные отводки используются для культур с ломкими и слаборастущими побегами: СКП, - но применимы и для смородины, аронии, жимолости.

Технология: маточные кусты осенью или рано весной сильно обрезают до поверхности почвы, появившиеся побеги во время вегетации несколько раз окучивают на высоту 20-25 см. К осени побеги имеют высоту 50-60 см, толщину с карандаш. Осенью маточное растение разокучивают, отводки отделяют.

Выход 100-200 тысяч шт./га для СКП яблони.

Разработана суперинтенсивная технология получения вертикальных отводков у вегетативно размножаемых подвоев яблони, позволяющая увеличить выход подвоев с единицы площади. Её сущность заключается в следующем. Маточник подвоев сажают по схеме 70–80 х 15–20 см при обязательном орошении. На второй год после посадки маточные растения ранней весной скашивают (срезают) на пень. В мае, когда порослевые побеги на пнях достигают длины 12-15 см, их отделяют (срезают или отламывают) от маточных растений и в качестве зеленых черенков немедленно высаживают в грунт в теплицы с установками искусственного тумана, где они укореняются. С 1 гектара маточника в этом случае получают 300-350 тысяч штук зеленых черенков. На пнях маточных растений повторно образуются порослевые побеги, которые окореняют по обычной технологии, то есть окучивают 2–3 раза рыхлой влажной почвой, а осенью разокучивают и отделяют окорененные отводки.

Горизонтальные отводки получают путём укладки развитых прошлогодних стеблей маточника в бороздки глубиной 5-8 см.

Маточник закладывают по схеме 1,5-2 х 0,4-0,5 м для клоновых подвоев и 1,0–1,5 х 0,4–0,5 м для кустарников. На второй год после посадки ранней весной маточные растения срезают на низкий пень (5–7 см). С весны второго года на пнях растет многочисленная поросль. Осенью второго года или ранней весной третьего года большую часть (2/3–3/4) порослевых побегов укорачивают на 1/3 длины и укладывают в неглубокие канавки во все стороны вокруг куста (при ручной обработке) или вдоль ряда в обе стороны куста (при использовании машин).

Стебли пришпиливают, засыпают почвой. После появления всходов молодые побеги окучивают. Если отводки раскладывают во все стороны – китайские, если по линии ряда – линейные. Осенью рукава отрезают от маточника и разделяют на отводки. Способ более трудоёмок, но имеет более высокий коэффициент размножения. Применение: СКП, фундук, виноград, крыжовник, смородина. Выход 150-300 тысяч с гектара СКП яблони.

Дуговидные (простые, обычные) отводки применяют для культур трудно и длительно окореняемых: фундук, актинидия, ягодные кустарники, ремонт винограда. Способ имеет малый коэффициент размножения. Суть способа: побег или двухлетнюю ветвь отгибают в углубление глубиной 10-20 см, присыпают землёй, выводя верхушку вертикально над поверхностью почвы.

Змеевидные отводки - разновидность дуговидных отводков, отличающихся от последних тем, что длинные годичные приросты материнских растений в нескольких местах изгибают в виде дуги и прикапывают в почву. В тех частях дуг, которые оказались в почве, при условии ее регулярного полива, образуются корневые системы, а на вершинах дуг, выступающих над почвой, пробуждаются преждевременные побеги, дающие надземную часть будущих отводков.

Осенью выкапывают все части материнского стебля, оказавшиеся в почве и образовавшие корни, и разрезают их на части, где у каждой из них будет корневая система и надземная часть. Способ применим лишь для растений, имеющих длинные (более 1 м) годичные приросты: актинидии, винограда, лимонника.

Размножение воздушными отводками – укоренение ветви прямо в кроне дерева. Сущность метода заключается в том, что в апреле-мае у одно-двухлетних ветвей, растущих на материнском растении, проводят кольцевание, то есть снимают кольцеобразную полоску коры, шириной 1–2 мм. Образовавшуюся рану сразу же окутывают влажным субстратом — старой ватой, обеззараженными кипятком опилками, мхом и другими рыхлыми водоудерживающими материалами. Сверху на этот материал надевают специальный сосуд или полиэтиленовый чехол и плотно обвязывают вокруг ветки верхний и нижний его концы. В верхней части полиэтиленового чехла оставляют небольшое отверстие для увлажнения субстрата по мере его высыхания. Очень важно не допустить высыхания субстрата. К осени вокруг «кольца» образуются корни. После этого окоренившуюся ветку срезают ниже образовавшихся корней и используют в качестве саженца.

Способ трудоемкий, дает нестабильные результаты и поэтому производственного значения не имеет. Может применяться в любительских целях, например, для комнатного цитрусоводства.

Верхушечные отводки.Верхушечными отводками размножаются ежевика, черная и пурпуровая малина. По своей сути этот вид отводок близок к дуговидным и отличается от последнего тем, что наклоняют и закрепляют (пришпиливают) в неглубокой канавке верхушечную часть побега, которую слегка прикрывают почвой. Верхушечная почка при этом как бы втягивается в почву, из нее начинает активно расти побег, а стеблевая часть, оказавшаяся в почве, око-

реняется при наличии достаточного увлажнения. Осенью новые растения, выросшие из верхушечных почек, отделяют от материнских кустов и используют или для посадки, или высаживают в школку на доращивание.

Микроклональноеразмножение (in vitro — за стеклом, в пробирке) – это культура тканей. Основано на способности плодовых и ягодных к репарации. Для этих целей используется меристематическая ткань верхушки почки или побега. Регенерацию проводят в стерильных условиях на специальных питательных средах (минеральные соли, моно- и дисахара, стимуляторы роста, витамины группы В, цитокинины).

Сейчас этот способ – начало работ по размножению многих культур. Он обеспечивает высокий коэффициент размножения, возможность круглогодичной работы, безвирусный материал. Очень широко применяется также в селекции, медицине для выращивания тканей лекарственных растений.

Прививка – основной способ размножения древовидных пород: семечковых, косточковых, орехоплодных.

1.3.3 Прививка

Прививка– соединение частей двух, реже большего количества растений с последующим их срастанием и образованием единого организма (сорто-подвойной комбинации). Привитое растений состоит чаще из 2 частей: нижней, образующей корневую систему и называемой ***подвоем***; и верхней, формирующей надземные органы – ***привоем.*** Иногда саженец может состоять из трёх компонентов: привоя, ***вставки – интеркаляра***, подвоя. Интеркаляр применяют для получения слаборослых растений, зимостойких штамбов и скелетов, преодоления несовместимости подвоя и привоя.

Подвои по способу получения бывают *семенными* или вегетативно размножаемыми – *клоновыми*.

В привитом растении компоненты влияют друг на друга и на общий организм. Под влиянием подвоя изменяется сила роста, габитус, скороплодность, устойчивость к болезням и вредителям, долговечность, урожайность, качество плодов, зимостойкость, засухоустойчивость, якорность и многое другое. Один и тот же сорт в различных почвенно-климатических зонах выращивается на различных подвоях. По этой причине более верно говорить о сорте и его хозяйственно-биологических качествах только в связи с подвоем (сорто-подвойная комбинация), на котором в данном конкретном случае выращивается сорт.

Привой изменяет характер роста подвоя, его холодостойкость, размещение корневой системы.

Но все эти воздействия не носят наследственный характер и не сохраняются при изменении компонентов.

Процесс срастания компонентов в зависимости от вида растений, его физиологического состояния, внешних условий продолжается 30-75 дней (глазка яблони 40-45, вишни до 75). Прочное срастание привоя и подвоя, обеспечивающее нормальный рост и развитие полученного растения называется ***со-***

вместимостью. Различные проявления угнетения привитых растений – ***несовместимость.*** Различаются 2 типа несовместимости.

Механический тип заключается в слабом срастании подвоя и привоя; он имеет 3 основные формы проявления:

- отсутствие срастания;
- непрочное срастание (без соединения проводящих систем), ведущее к последующим разломам (13% случаев у яблони);
- чрезмерное разрастание подвоя или привоя в месте прививки.

Физиологический тип – проявление различных видов угнетения привитых растений; его основные формы:

- точечная болезнь подвоя: в коре и древесине последнего образуются буровато-чёрные некротические участки мёртвых клеток; древесина рифлёная (78%);
- голодание подвоя: проявляется в раннем окончании роста побегов, августовском покраснении, хлорозе листьев, их раннем опадении, отмирании корней (9%);
- различия в росте между компонентами в период вегетации.

Несовместимость чаще проявляется при отдалённых межвидовых, межродовых прививках.

Условия успешного срастания прививок и образования единого организма:

- ботаническое родство и физиологическая совмести подвоя и привоя (успешными бывают прививки растений, относящихся к одному ботаническому семейству, одному роду и близким видам; эта способность присуща близкородственным растениям, хотя и в этом случае имеется много необъяснимых исключений; к примеру, груша, будучи привитой на яблоне, вполне удовлетворительно срастается с последней, а привитые растения довольно долго живут друг за счет друга; обратная прививка яблони на грушу, как правило, бывает безуспешной);
- активная деятельность камбия в момент прививки или вскоре после неё;
- совпадение, тесное соприкосновение камбиальных слоёв компонентов;
- достаточная величина, правильность, гладкость поверхности срезов;
- предупреждение высыхания и окисления поверхности срезов (10-15 мин. в растворе сахарозы);
- оптимальные условия водного (100%), температурного (16-28^{0}С), питательного, воздушного режимов;
- плотная обвязка мест прививки;
- покоящееся состояние привоя;
- развитость привоя;
- острые режущие инструменты.

1.3.4 Способы прививок

Известно около 400 способов прививок, распространены 10-15. Все они подразделяются на 3 группы.

Окулировка – прививка глазком. Основной способ при выращивании саженцев древовидных пород. В качестве подвоя используется щиток – почка с небольшим кусочком окружающих её тканей (коры, камбия, древесины) и часть черешка листа. Его размеры 1,5-3 х 0,5-0,7 см. В качестве подвоя используются 1-2 летние сеянцы или отводки. Особенности прививки: хорошая приживаемость, производительность, простота, экономия привойного, обмазывающего и обвязочного материала.

По технике выполнения наиболее распространены способы окулировки: в Т-образный разрез, в приклад.

Прививка черенком. Привоем в этом случае служат части однолетних побегов с несколькими, чаще 2-3 почками. Область применения: на подвоях с неприжившимися окулировками, зимняя прививка, переприви вка растений, лечение растений. Особенности прививок: с одной стороны - большая трудоёмкость, приживаемость более низкая, высокий расход привойного, обмазочного и обвязочного материала, производительность уступает окулировке; с другой стороны – любой возраст растения, выигрыш времени.

По технике выполнения наиболее распространены способы: копулировка в различных вариантах, в приклад, в боковой зарез, за кору, в расщеп, мостиком.

Аблактировка – прививка сближением. Особый, сложный способ прививки, при котором стеблевые части растущих рядом растений сближают друг с другом. В месте соприкосновения на привое и подвое срезают кору до древесины. Обнажённые поверхности совмещают, плотно прижимают друг с другом, обвязывают. Когда компоненты срастаются, привой подрезают ниже места прививки, чтобы перенести его на корни подвоя. Область применения: селекция, лечение растений, биологическая чаталовка.

1.3.5 Сроки проведения прививок

Окулировку можно выполнять весной – прорастающим глазком и летом – спящим глазком.

Весенняяокулировка применяется реже, в основном для косточковых. В этом случае к осени можно получить однолетние саженцы, но иногда возникают проблемы с их зимостойкостью. Заготовка привойных черенков – до распускания почек.

Раннелетняя окулировка – июнь-июль, эффективна для косточковых, ***позднелетняя*** – июль-август для семечковых (летнее сокодвижение с 20-25 июля 2-3 недели). При этих сроках глазок приживается и в непроросшем состоянии уходит в зиму, что повышает его зимостойкость. Весной следующего года он трогается в рост и к концу вегетации получаются однолетки.

При зимней и весенней окулировке подвой выше привитой почки срезается сразу, а при летней — лишь ранней весной следующего года после успешной перезимовки привитой в прошлом году почки.

После срезки весной подвоя над привитой почкой последняя быстро пробуждается, давая мощный культурный побег, достигающий в течение первой вегетации при хорошем уходе до 1 м, что позволяет получать высококачественные саженцы-однолетки. Культурные побеги у растений с зимней и весенней окулировкой начинают расти сразу с началом вегетации в условиях, когда срастание щитков с подвоями еще крайне слабое. Это приводит к слабому росту культурных побегов и получению саженцев, часто не удовлетворяющих требованиям стандарта.

Для летней окулировки привойные черенки заготавливаются из приростов текущего года незадолго до прививки. Для этого используется средняя часть побегов. Листья срезаются, но оставляется 2 см их черешков. Поведение черешка – маркер срастания: у прижившихся глазков он желтеет и отваливается, у неприжившихся - темнеет, сохнет, не отваливается, а отдирается.

Прививка черенком проводится в зависимости от способа в разное время:

- *до начала сокодвижения* после прекращения сильных морозов: копулировка, вприклад, в расщеп, в боковой зарез;
- *в период сокодвижения* при хорошем отставании коры (первое сокодвижение апрель-начало июня): за кору, мостиком, сближением.

Маточные черенки заготавливаются осенью после прекращения вегетации до сильных морозов или весной, но до распускания почек.

1.3.6 Зимняя прививка

Выполняется в помещении с декабря по март, но чаще в конце зимы, когда у подвоев и привоев заканчивается период глубокого (органического) покоя. Для этого применяется прививка черенком способами: улучшенная копулировка, в приклад.

Подвои – 1-2-летнего возраста с хорошо развитой корневой системой. Диаметр корневой шейки не менее 6 мм. Хранят их в подвалах, хранилищах прикопанными во влажном рыхлом субстрате: торфе, опилках, торфе, мхе при температуре 0-2^{0}С.

Маточные черенки заготавливаются осенью после прекращения вегетации до сильных морозов. Хранят их подобно подвоям или под снегом. За несколько дней до прививки у подвоев моют корни тёплой водой и обрезают, оставляя 12-15 см главного корня и 5-10 см надземной части. Иногда для прививки используют обрезки корней длиной 10-12 см и диаметром 6-10 мм.

Зимняя прививка проводится вручную или механизировано, с помощью МП-6, МП-7, МП-7М (260 прививок в час), МПП-1, УПВ, ПС-3.

Машинами на подвоях и привоях делают специальные зарезы и вырезы, форма которых может быть различна.

Подвои и привои с зарезами помещают на движущийся полотняный транспортер, вдоль которого с обеих сторон сидят рабочие, которые выбирают

одинаковые по толщине подвои и привои, соединяют их, плотно обвязывают и укладывают в ящики или корзины, стоящие на полу.

В настоящее время на рынке присутствует большое количество специализированных машин и приспособлений, чаще всего называемых прививочными секаторами. Последние снабжаются 3–4 сменными ножами.

С их помощью можно легко нарезать пары «подвой — привой», достаточно точно соединяющиеся друг с другом по принципу пазлов (лего).

Далее иногда применяется парафинирование: парафин нагревают до 70^0С, в него погружают привитые растения, что задерживает развитие почек и повышает приживаемость.

После прививки растения укладывают в ящики, пересыпают влажными продезинфицированными опилками, отправляют в стратификационное помещение на предварительное сращивание (спайку), где хранят 10-15 дней при температуре 12-24^0С. Чем выше температура, тем быстрее идет процесс сращивания подвоев и привоев. Как только по границам соединения компонентов прививки начинает выступать белый или желтоватый наплыв молодых тканей (каллус), стратификацию заканчивают, ящики с прививками переносят в холодильник (снежник, ледник) с температурой около нуля, где их и хранят до момента высадки в школу саженцев питомника или в контейнеры для посадки в теплицу.

Достоинства зимней прививки: разгрузка летнего периода, занятость рабочей силы зимой, защита привитых растений от вымерзания и выпревания.

Недостатки: необходимость специальных помещений, хранилищ; низкая по сравнению с окулировкой производительность труда; худшая срастаемость.

1.3.7 Микроклональное размножение

В основе микроклонального размножения лежит метод культуры тканей. Последний представляет собой рост клеток и органов на искусственных средах и позволяет получить клоны растений.

Достижения в области культуры клеток и тканей привели к созданию принципиально нового метода вегетативного размножения — микроклонального размножения (получение в условиях in vitro растений, генетически идентичных исходному маточному растению).

В основе метода лежит уникальная способность растительной клетки реализовывать присущую ей ***тотипотентность*** – свойство реализовать генетическую информацию и давать начало целому растительному организму. Этот метод обладает целым рядом достоинств по сравнению с существующими традиционными способами как семенного, так и вегетативного размножения:

- получение генетически однородного посадочного материала;
- освобождение растений от вирусов за счет использования апикальной меристемной культуры, свободной от инфекции;
- высокий коэффициент размножения;
- ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития;

• размножение растений, трудно размножаемых традиционными способами;

• возможность проведения работ в течение года и экономия площадей, необходимых для выращивания посадочного материала.

Первые достижения в области микроклонального размножения были получены в конце 50-х годов XX столетия французским ученым Жоржем Морелем, которому удалось получить первые растения-регенеранты орхидей. Этому успеху способствовала уже разработанная к тому времени техника культивирования апикальной меристемы растений в условиях in vitro. Как правило, исследователи в качестве первичного экспланта использовали верхушечные меристемы травянистых растений: гвоздики, хризантемы, подсолнечника, гороха, кукурузы, одуванчика, салата и изучали влияние состава питательной среды на процессы регенерации и формирования растений. Ж. Морель в своих работах также использовал верхушку, состоящую из конуса нарастания и двух-трех листовых зачатков, из которой при определенных условиях наблюдал образование сфер-протокормов. Сформировавшиеся протокормы можно было делить и затем культивировать самостоятельно на вновь приготовленной питательной среде до образования листовых примордиев и корней. В результате им было обнаружено, что этот процесс бесконечен и можно было получать в большом количестве высококачественный и генетически однородный, безвирусный посадочный материал.

В России работы по микроклональному размножению были начаты в 1960-х годах в лаборатории культуры тканей и морфогенеза Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН под руковод Р.Г. Бутенко Им были изучены условия микроразмножения картофеля, сахарной свеклы, гвоздики, герберы, фреезии и некоторых других растений и предложены промышленные технологии.

В настоящее время технология применения микроразмножения разнообразна и имеет тенденцию к постоянному расширению. Это в первую очередь относится к размножению in vitro древесных пород, особенно хвойных, и использование этой техники для сохранения редких и исчезающих видов лекарственных растений. В настоящее время насчитывается более 200 видов древесных растений из 40 семейств, которые были размножены in vitro (каштан, дуб, береза, клен, осина, гибриды тополей с осиной, сосна, ель, секвойя, а также большинство плодовых и ягодных растений). Работы в этом направлении ведутся в научных учреждениях Москвы, Санкт-Петербурга, Воронежа, Уфы, Новосибирска, Архангельска, Новочеркасска, Краснодара и других научных центрах.

Процесс микроклонального размножения можно разделить на четыре этапа:

1 - выбор растения-донора, изолирование эксплантов и получение хорошо растущей стерильной культуры;

2 - собственно микроразмножение, когда достигается получение максимального количества меристематических клонов;

3 - укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям, а при необходимости депонирование (сохранение) растений-регенерантов при пониженной температуре (2-10°С);

4 - выращивание растений в условиях теплицы и подготовка их к реализации или посадке в поле или в сад.

Для культивирования тканей на каждом из четырех этапов требуется применение определенного состава питательной среды.

На ***первом этапе***, как правило, используют среду, содержащую минеральные соли по рецепту Мурасига - Скуга, а также различные биологически активные вещества и стимуляторы роста (ауксины, цитокинины) в различных сочетаниях в зависимости от объекта. В тех случаях, когда наблюдается ингибирование роста первичного экспланта, за счет выделения им в питательную среду токсичных веществ (фенолов, терпенов и других вторичных соединений), снять его можно, используя антиоксиданты. В некоторых случаях целесообразно добавлять в питательную среду адсорбент — древесный активированный уголь в концентрации 0,5–1%. Продолжительность первого этапа может колебаться от 1 до 2 месяцев, в результате которого наблюдается рост меристематических тканей и формирование первичных побегов.

Второй этап — собственно микроразмножение. На этом этапе необходимо добиться получения максимального количества мериклонов, учитывая при этом, что с увеличением субкультивирований увеличивается число растений-регенерантов с ненормальной морфологией и возможно наблюдать образование растений-мутантов, которые выбраковываются. Как и на первом этапе, используется питательная среда Мурасига-Скуга, содержащую различные биологически активные вещества, а также регуляторы роста. Основную роль при подборе оптимальных условий культивирования эксплантов играют соотношение и концентрация внесенных в питательную среду цитокининов и ауксинов. Из цитокининов наиболее часто используют БАП в концентрациях от 1 до 10 мг/л, а из ауксинов — ИУК и НУК в концентрациях до 0,5 мг/л.

Третий и четвертый этапы — укоренение микропобегов, их последующая адаптация к почвенным условиям и высадка в поле являются наиболее трудоемкими этапами, от которых зависит успех микроклонального размножения.

На третьем этапе, как правило, меняют основной состав среды: уменьшают в два, а иногда и в четыре раза концентрацию минеральных солей по рецепту Мурасига-Скуга или заменяют ее средой Уайта, уменьшают количество сахара до 0,5–1% и полностью исключают цитокинины, оставляя один лишь ауксин. В качестве стимулятора корнеобразования используют ИМК, ИУК или НУК.

Укоренение микропобегов традиционно проводят двумя способами:

- выдерживают микропобеги в течение нескольких часов (2–24 ч) в стерильном концентрированном растворе ауксина (20-50 мг/л) и далее их культивирование на агаризованной среде без гормонов или непосредственно в подходящем почвенном субстрате (импульсная обработка);

• непосредственно культивируют микропобеги в течение 3–4 недель на питательной среде, содержащей ауксин в невысоких концентрациях (1–5 мг/л в зависимости от исследуемого объекта).

В последнее время предложен метод укоренения пробирочных растений в условиях гидропоники. Этот метод позволяет значительно упростить этап укоренения и одновременно получать растения, адаптированные к естественным условиям открытого грунта.

Процесс адаптации пробирочных растений к почвенным условиям является наиболее дорогостоящей и трудоемкой операцией. Нередко после пересадки растений в почву наблюдается остановка в росте, опадение листьев и гибель растений. Эти явления связаны в первую очередь с тем, что у пробирочных растений нарушена деятельность устьичного аппарата, вследствие чего происходит потеря большого количества воды.

У некоторых растений в условиях in vitro не происходит образования корневых волосков, что приводит, в свою очередь, к нарушению поглощения воды и минеральных солей из почвы. Поэтому целесообразно на третьем или четвертом этапе микроклонального размножения применять искусственную микоризацию растений (для микотрофных культур), учитывая их положительную роль в снабжении растений минеральными и органическими питательными веществами, водой, биологически активными веществами, а также в защите растений от патогенов.

Предложен простой метод предотвращения быстрого обезвоживания листьев растений, выращенных in vitro, во время их пересадки в полевые условия. Метод заключается в том, что листья в течение всего акклиматизационного периода следует опрыскивать 50%-ным водным раствором глицерина или смесью парафина, или жира в диэтиловом эфире (1:1). Применение этого метода помогает избежать длинных и затруднительных процессов закаливания пробирочных растений и обеспечивает их 100%-ную приживаемость.

1.3.8 Технология выращивания оздоровленного посадочного материала

При вегетативном способе размножения потомству может передаваться весь комплекс вирусных и микоплазменных заболеваний, которые распространены повсеместно и в широких масштабах. Основным путем распространения этой инфекции является размножение больных исходных (маточных) растений. Нельзя сбрасывать со счетов и другой путь: попадание в Россию с импортным посадочным материалом.

В отличие от грибных или других заболеваний, указанные причины редко вызывают «обвальную» потерю урожая или гибель сада во всем массиве; их симптомы в течение многих лет часто носит скрытый или вялотекущий характер.

Все названные причины вместе приводят к широкому распространению вирусов и фитоплазм в посевах и насаждениях. Основным и наиболее действенным способом борьбы с указанной инфекцией является перевод питомнико-

водства на безвирусную основу и производство безвирусного посадочного материала.

Технология избавления растений от вирусов и микоплазм включает два этапа: оздоровление и микроклональное выращивание из здоровых тканей, свободных от вирусов и микоплазм, суперэлитных растений.

На всех этапах проводится постоянная диагностика заражённости разнообразными методами: визуальным, серологическим, индикаторным, анатомическим, электронной микроскопией, иммуноферментным, молекулярной гибридизацией, электрофоретическим анализом, микробиологическим анализ, физико-химическим тестированием.

В настоящее время существуют различные методы оздоровления: термотерапия, выращивание растений из верхушечных меристем, подавление синтеза вирусов химическими препаратами, каллусные культуры, ионизирующие излучения, метод ВЧ- и СВЧ-полей, сочетание указанных способов.

Упрощённо технология получения безвирусного материала описана ниже.

Однолетние саженцы исходных (больных) растений высаживают в вегетационные сосуды и помещают на 35-40 дней в специальные термокамеры, где в течение всего этого периода круглосуточно поддерживается температура 38^0С. В это время обеспечивается необходимые световой и водный режимы для растений. При такой температуре вирусы и микоплазмы теряют способность к проникновению в новые клетки апикальных (верхушечных) приростов.

По истечении указанного срока стерильными инструментами срезается выросшая в термокамере верхушка побега (0,4–0,6 мм). После отделения от исходного растения эксплантанты промывают 1–2 часа в проточной воде, ополаскивают дистиллированной водой, стерилизуют в растворах сулемы, диацида, йода, нитрата ртути определенной концентрации.

В специальных боксах с установками стерилизации воздуха, используя стерильный инструмент и посуду, у меристематических верхушечных тканей под бинокулярным микроскопом при увеличении в 30–40 раз делают срезы нескольких слоев клеток. Полученные эксплантанты помещают в пробирки на агаризованную среду очень сложного состава (Мурасиге–Скуга или Кворина–Лапорье), содержащую все необходимые для активного роста тканей вещества: сахарозу, аминокислоты, витамины и физиологически активные вещества цитокининовой и ауксиновой природы.

Растущие на питательных средах при строго определенном температурном и световом режиме ткани несколько раз пересаживают, соблюдая стерильность условий. При пересадках ткани делят на части, пригодные к укоренению. Всего делают 5–6 делений (пассажей). Коэффициент размножения при этом может достигать 625–10 000, а выход стандартных пробирочных растений обычно составляет 600–8000 за один цикл.

Растения, сформировавшие в пробирке стебель длиной 30–35 мм с листьями и корневой системой из 3–4 корней длиной 4–7 мм переносят в нестерильные условия, пересаживая их в торфяные горшочки с субстратом (обеззараженным) из смеси низового нейтрального торфа и песка (3:1). Перед высадкой в субстрат корни растений погружают на несколько секунд в 1%-ный раствор

$KMnO_4$. Горшочки с растениями устанавливают в мелкие ящики и располагают на стеллажах, закрывая их сверху полиэтиленовой пленкой. Люминесцентными лампами в течение 15–17 часов в сутки обеспечивают освещенность в 2000 лк. Через 10 дней пленку снимают, растения регулярно поливают. Через месяц их пересаживают в горшочки большего размера. Через 3 месяца растения при хорошем уходе достигают высоты 20–30 см. Полученные растения используют в качестве суперэлитного посадочного материала для закладки маточных садов.

Для этого способа размножения созданы специальные лаборатории во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (Бирюлево), Всероссийском НИИ садоводства им. И. В. Мичурина, Всероссийском НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И. В. Мичурина, Мичуринском Госагроуниверситете (г. Мичуринск), Всероссийском НИИ виноградарства и виноделия им. Я. И. Потапенко (г. Новочеркасск).

Более подробная информация по особенностям размножения плодовых и ягодных культур представлена в пособии: Глушаков С. Н., Лякина О.А. Питомниководство: учебное пособие/ С.Н. Глушаков. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. - 190 с.

1.4ПОДВОИ

В качестве подвоев используются самые различные растения, принадлежащие к одному с привоем ботаническому семейству, роду, к тому же или близкому виду.

Выбор подвоев зависит от задач, которые ставит себесадовод, создавая ***сорто-подвойную комбинацию***, с учетомпочвенно-климатических условий, сроков эксплуатациинасаждения и других факторов. По меткому выражениюИ. В. Мичурина, подвой является «фундаментом плодового дерева».

От подвоя в значительной мере зависят такие свойствапривитых растений, как сила роста дерева, скороплодность, зимо- и засухоустойчивость, урожайность, качествоплодов и другие.При правильном выборе подвоя можно повыситьустойчивость растений к почвенному засолению,карбонатности, переувлажнению, уменьшить требовательность растений к почвам.

1.4.1 Требования к подвоям

Ко всем подвоям, используемым в плодоводстве, предъявляется ряд общих требований.

1. Одним из основных требований к подвоям являетсяих совместимость с прививаемыми на них привоями, то есть сортами. Размножение прививкой допустимо только при полной *биологической совместимости* (***аффинитете***) подвоя и привоя. Биологическая совместимость — это способность подвоя и привоя прочно срастаться при прививке, образовывать и сохранять в течение длительного срока анатомически правильное и механическипрочное срастание, обеспечивающее успешный обмен веществ между ними и нормальный ход жизненных процессов привитого растения.

Это условие достигается подборомботанически родственных пар в пределах одного и того жевида или рода, хотя и в этом случае бывают исключения.Известно, что не все виды яблони можно прививатьдруг на друге, но в то же время представители разных родов (или их отдельные сорта и формы) неплохо срастаютсядруг с другом: груша на айве, персик на миндале, абрикосна персике, слива на войлочной вишне и другие.

Несовместимость может проявляться в виде неполного и непрочного срастания коры и древесины у привитых компонентов или в виде различных физиологическихрасстройств: точечная болезнь, рифленость древесины,голодание подвоя, несоответствие силы роста.Во всех случаях несовместимости получаются малопродуктивные, нежизнеспособные деревья.

Несовместимость может проявляться сразу после прививки, а может позднее. Позднее проявление несовместимости наносит большой ущерб плодоводству, так как черезнесколько лет растения погибают или довольно длительнорастут, давая низкие урожаи с плохим качеством плодов.

При несовместимости подвоя и привоя часто используют третий компонент — промежуточную (интеркалярную)вставку, совместимую как с подвоем, так и с привоем.

2. Высокая зимо- и засухоустойчивость подвоя, егоприспособленность к почвенно-климатическим условиямрегиона.

3. Легкость размножения подвоя, высокий выход стандартного подвойного материала.

4. Удобство работы с подвоем. У ряда семенных подвоев(дикая груша, дикая алыча, терн и т.д.) на побегах имеютсяшипы и колючки, которые мешают окулировке и требуютдополнительных затрат на их удаление перед прививкой.

У подвоев должна быть гладкая поверхность в той части их, где проводится окулировка или прививка черенком. Оптимальный диаметр подвоя в месте проведенияокулировки 6–8 мм.

1.4.2 Классификации подвоев

По силе ростасорто-подвойной комбинации подвои можно разделить на очень карликовые (суперкарликовые),карликовые, полукарликовые, среднерослые, сильнорослые и очень сильнорослые (табл. 10).

Таблица 10 - Классификация подвоев яблони по силе роста)

Группа подвоев	Высота привитых растений, м	Подвои
Суперкарлики	до 2	57-195, П22, П59, ПБ-4
Карлики	2-3	57-491, 57- 366,57-476, 57-366, 62-396, ПК (ПК-9, В-9, ПБ, ПБ-9), Малыш Будаговского
Полукарлики	3-4	54-118, 58-238, 60-165, 62-223, 67-5 (32), 71-3-150, 76-3-6, С 79-1, 83-1-15
Среднерослые	4-5	57-233, 57-490, 57-545, 87-7-15
Сильнорослые	5-6	Сеянцы
Очень сильнорослые	более 6	Сеянцы

Данная классификация разработана для яблони, применима для груши.

Для косточковых она пригодна с поправками: низкорослые (суперкарлики и карлики) – 3 м и ниже; среднерослые (полукарлики) – 3-4 м, сильнорослые – 4 м и более.

Для условий Нечернозёмья морозостойкость корневой системы для подвоев всех пород должна быть -14^{0}С и ниже (в настоящее время есть подвои с морозостойкостью до -20…-22^{0}С).

По способу размноженияподвои подразделяются на *семенные* (сеянцевые) ивегетативно размножаемые (*клоновые)*.

Для яблони в Нечернозёмной зоне в качестве источника для выращивания сеянцевых подвоев могут выступать местные сорта: Антоновка обыкновенная, Анис, Боровинка, Грушовка московская, Коричное полосатое. Сеянцы яблонь сливолистной (китайки) и сибирской зимостойки, но имеют проблемы с совместимостью с европейскими сортами. В результате использования этих подвоев чаще всего получаются высокорослые и очень высокорослые комбинации.

Исходные формы слаборослых клоновых подвоев (СКП) берут своё начало в районах Закавказья и Средней Азии.

Выращивание яблони с использованием СКП получило распространение во Франции уже XVI веке.

В 1912 году на Ист-Моллинской станции в Великобритании была собрана коллекция вегетативно размножаемых подвоев этой культуры, выделено 16 типов последних и присвоены им номера от I до XVI. Позже количество типов возросло до XXVII.

В 1938 году на 12 международном конгрессе садоводов (Берлин) произошло упорядочение обозначений этих подвоев. Было решено, что перед номером следует размещать буквенное обозначение учреждений, где они были выведены. Так, перед типами подвоев Ист-Моллинской станции появились буквы ЕМ, например, ЕМ IX. В дальнейшем от этой аббревиатуры осталась одна буква М, а римские цифры заменили арабскими, например, М 9.

Позже в результате скрещивания сорта яблони Северный разведчик с рядом СКП в институте Д. Инесса в городе Мертоне были получены новые подвои, получившие обозначение от ММ 101 до ММ 115.

В настоящее время зарубежные по происхождению СКП обозначаются: МАС и Ottava (США и Канада); армянские - Арм; польские - Р; шведские – А и т.д.

В нашей стране работу с СКП яблони в Мичуринске начал Степанов С.Н., а затем продолжил Будаговский В. И. Полученные им и его последователями подвои имеют чаще цифровое обозначение: первые две цифры обозначают год получения, последующие селекционный номер, например, 62-396. В дальнейшем обозначение подвоев стало разнообразным: это может быть слово или несколько слов (Малыш Будаговского); слово с цифровым кодом (Урал 56, Волга - 12); буквенно-цифровой код (К-104, СК-2, С 79-1); цифровой код (3-6-47) и т.д. В старой литературе можно встретить деление СКП на парадизки (карлики) и дусены (полукарлики и среднерослые).

Таблица 11 - Подвои для груши

Типы подвоев	Название	
Сеянцевые (сильнорослые)	Сеянцы культурных (Тонковетка, Лимонка) и полукультурных (Берёзка, Жёлтая) сортов груши; груши лесной, уссурийской	
Вегетативно размножаемые	Полукарликовые	ПГ-12
	Среднерослые	ПГ 17-16, Загорьевский, Любимец Пожидаева
	Сильнорослые	ПГ-2
Возможные для использования	Карликовые	айва японская, ирга, арония, кизильник
	Полукарликовые	рябина обыкновенная, боярышник

Айвовые подвои (айва А, айва Р, айва В, айва $Р_3$, айва С, ИС 2-10, ИС 4-12, ИС 4-15, ВА-29 и другие) для груши в Нечернозёмной зоне использовать опасно по причине недостаточной морозостойкости - до -8…-10^{0}С (табл. 11).

По происхождениюподвои разделяются на *дикорастущие* и *культурные*формы (табл. 12).

Таблица 12 - Подвои косточковых пород

Порода	Подвои		
	семенные	вегетативно размножаемые	
Вишня, черешня	культурные сорта вишни (Владимирская, Любская, Растунья, Шубинка, Жуковская); культурные сорта черешни (Брянская розовая, Ленинградская, Чермашная, Фатеж); магалебская вишня (антипка); дикая вишня; ВП-1, Орловский ВП 3	низкорослый	ВСЛ-1(-12^{0}С), ВСЛ-2, В 2 180
		среднерослый	ВЦ-13 (-12…-15), ВЦ-8, ЛЦ-52 (-14…-15), Московия (-12…-14), Рубин, Измайловский, В 2 230, В 5 172, В 5 88, Л-2 (-12), ОВП-2
		сильнорослый	ВП-1, П-7, Орловский ВП 3
Слива, алыча, абрикос	вишня войлочная, западно-песчаная вишня (бессея), тернослива, терн, культурные сорта сливы (Евразия 43, Скороспелка красная, Никольская белая, Ренклод колхозный)	низкорослый	ВВА-1 (-15), ВСВ-1 (-14…-15), Бест 3
		среднерослый	СВГ 11-19 (-18), Дружба, Алаб 1, ОПА 15-2 (-14…-15), Евразия 13-27 (-15), ОП 23-23 (-20), М-10,
		сильнорослый	Евразия 43, Никольская белая, Весеннее пламя (-12)

1.4.3 Взаимовлияние подвоя и привоя

Процесс взаимного влияния подвоев и привоев довольно сложный и до конца не изучен. Взаимовлияние двухпрививочных компонентов прежде всего определяется степенью их совместимости.

Корневая система подвоя плодовых культур синтезирует сложные органические соединения, оказывающиевоздействие на белковый обмен и метаболизм нуклеиновых кислот привоя.

В свою очередь надземная система снабжает подвойпродуктами ассимиляции и этим может регулировать ростовые процессы в корнях, то есть привой и подвой взаимнооказывают влияние один на другой.

Наиболее изучено в плодоводстве влияние подвоя напривой. Это влияние носит ненаследственный характер ипроявляется в модификационных особенно-

стях роста, плодоношения и возрастных этапах развития привоя. Однакопрогнозировать характер роста дерева на каком-либо подвое без предварительной фактической проверки затруднительно.Один и тот же подвой у разных сортов оказывает различное воздействие на плодоношение, закладку цветковых почек, завязывание плодов, долговечность дереваи т. д.

В практическом плодоводстве многими исследователями замечено изменение многих признаков привитого сортапод влиянием подвоя.

Это влияние подвоя проявляетсявследующих факторах.

Влияние подвоя на рост и долговечность привоя. Какправило, при совместимых комбинациях на сильнорослыхподвоях наблюдается значительное развитие надземнойсистемы. Долговечность подвоя коррелирует с долговечностью привоя.Замечено влияние подвоя на габитус кроны (раскидистая или пирамидальная форма в зависимости от типаподвоя).

Влияние на скороплодность, урожайность и качество плодов.Сам по себе слаборослый размер деревьев – недостаточен, главное –последние должны рано принести плоды.Подвой для многих привитых сортов определяетнаступление товарного плодоношения и ежегодный урожай. Обычно на карликовых подвоях наблюдается ускоренное прохождение онтогенетических фаз развития и высокаяскороплодность привитых сортов.Подвой в отдельных случаях может влиять на размеры и окраску плодов, особенно при частичной несовместимости.

Влияние на устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. Многими исследователями отмеченовлияние подвоя на морозостойкость привоя, его устойчивость при недостатке или избытке почвенной влаги и т. п.В этих случаях нормальное развитие подвоя, его экологическая приспособленность являются определяющим моментом в общей устойчивости привоя и в целом дерева,хотя это влияние проявляется не прямо, а косвенно и колеблется в разные годы в зависимости от урожая и погодныхусловий.

Влияние на прохождение фенологических фаз развития привоя. Обычно подвой не влияет на весенние фазыразвития, в летне-осенний же период вегетации отмечается изменение сроков окончания роста побегов в сторону ихускорения, времени созревания плодов и осеннего листопада. Особенно четко указанные изменения проявляются причастично совместимых комбинациях.

Влияние подвоя на устойчивость привоя к болезнями вредителям.Выносливый и совместимый подвой усиливает естественную способность привоя противостоять болезням и вредителям и этим повышает общую устойчивость дерева. Соответственно, поражаемый болезнями ивредителями подвой оказывает отрицательное влияние нарост и плодоношение привоя.Устойчивое сочетание достигается обоснованным подбором прививаемых частей.

В отдельных случаях при совместимых комбинацияхподвой ослабляет устойчивость привоя к функциональным заболеваниям. Так, солеустойчивые подвои могутпоглощать значительное количество ионов хлора, оказывающих токсическое действие на привой.Избыточное накопление ионов хлора в тканях привоявызывает хлороз листьев. Отмечено зависимое от подвояпроявление симптомов известкового хлороза у цитрусовыхпород.

Влияние привоя на рост и формирование подвоя у плодовых культур изучено недостаточно. Наиболее достоверное воздействие привой оказывает на архитектонику корневой системы сеянцев подвоев яблони.Под влиянием сильнорослого привоя рост и число корней у слаборослого подвоя может увеличиваться, хотя особенности размещения корневой системы этого подвоя сохраняются.

При совместимых прививках холодоустойчивость подвоя зависит от привоя и обусловливается сроками прохождения фаз развития надземной системы в летне-осеннийпериод, а также достаточным накоплением запасных пластических веществ в тканях подвоя.

Привой оказывает влияниена способность горизонтальных корней семенных и вегетативно размноженных подвоев к новообразованию корневых отпрысков.

Причины взаимовлияния подвоя и привоя многогранны. Вероятно, привитые компоненты оказывают взаимноевлияние в силу различного количественного содержанияэлементов минерального питания, воды, регуляторных иэнергопластических веществ.Любое торможение или интенсификация накоплениями передвижения этих соединений оказывает влияние напроцессы вегетативного и генеративного развития.По-видимому, в этом и заключается взаимное влияниепрививочных компонентов, проявляющееся в описанныхвыше морфолого-физиологических изменениях, носящих модификационный характер.

1.4.4 Краткая характеристика основных подвоев

Для примера ниже в таблице 13 представлена краткая характеристика некоторых клоновых подвоев яблони, рекомендуемых для использования в Нечернозёмной зоне.

Таблица 13 - Особенности подвоев различных культур

Яблоня					
Название	Сила роста	Морозоустойчивость корней,-^{0}С	Способность к вегетативному размножению	Скороплодность, год	Прочность древесины
Сеянцы яблони домашн.	сильнорослые	18-20	-	5-8	прочная
М 27	суперкарлик	10	хорошая	2-3	ломкая
57-195		14-16	средняя	2-4	ломкая
продолжение таблицы 13					
М 9	карлик	9-10	средняя	2-3	ломкая
ПБ		13-14	слабая	2-4	ломкая
62-396		15-16	хорошая	2-4	средняя
57-491		14-16	хорошая	3-4	ломкая

57-476		14	средняя	3-4	ломкая
57-257		14	средняя	3	хрупкая
57-366		14-15	средняя	3-4	хрупкая
57-146		14-15	хорошая	3-4	ломкая
Малыш Будагов.		16	хорошая	3	прочная
ММ-106	полукарлик	11-12	средняя	3-4	прочная
54-118		15-16	хорошая	4-5	прочная
57-545		14-15	хорошая	4-5	прочная
58-238		15-16	средняя	3-4	прочная
62-223		16-18	хорошая	4-5	прочная
67-5 (32)		16	хорошая	4-5	прочная
71-3-150		16	хорошая	4-5	прочная
СК-2		14-16	средняя	4-6	ломкая
С 79-1		15	хорошо	3-4	прочная
М 4	среднерос.	10	хорошая	4-5	ломкая
57-233		15-16	хорошая	4-5	прочная
57-490		16	хорошая	4-6	прочная
Груша					
Сеянцы культур. Форм	сильнорол.	16-18	-	5-9	прочная
Сеянцы груши лесной	сильнорол.	12-14	-	5-7	прочная
Сеянцы груши уссурийс.	сильнорол.	20	-	9-11	прочная
Айва Р	полукарлик	8-9	хорошая	3-5	прочная
ПГ 12	полукарлик	14	хорошая	4	прочная
ПГ 17-16	среднерос.	16	хорошая	4	прочная
ПГ 2	высокорос.	16	хорошая	4	прочная

Для сравнения свойств приведены данные также для европейских подвоев. Аналогичные данные представлены также по подвоям груши. Ниже указаны только некоторые характеристики подвоев, но реально в практической деятельности учитывается значительно большее количество показателей: совместимость с прививаемыми сортами, образование поросли, засухоустойчивость, способ оптимального вегетативного размножения и т.д.

Идеальных подвоев на сегодняшний день нет. Поэтому селекционеры всех стран, в том числе и отечественные, ведут постоянные работы по совершенствованию подвоев для различных плодовых пород. Садовод обязан постоянно следить за этой работой, используя различные источники информации.Но

в любом случае в каждом конкретном случае необходимо выбирать подвой исходя из его сильных и слабых сторон.

Более подробная информация по подвоям плодовых культур представлена в пособии: Глушаков С. Н., Лякина О.А. Питомниководство: учебное пособие/ С.Н. Глушаков. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. - 190 с.

1.5ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛАПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

1.5.1 Состояние питомниководства в России

В настоящее время площадь плодовых питомников в России составляет 2,5 тыс. га. Общее количество питомников – более 1220, в том числе плодовых около 200; в Смоленской области питомников почти 20.

В последние годы в стране ежегодно закладываются питомники на площади 304 га, из них плодовых - 230 га.

Считается, что для России необходимо иметь около 2200-10000 питомников с общей площадью 62 тыс. га. Много это или мало? В Германии, Великобритании, Франция имеется более 5 тыс. питомников в каждой, в Польше, Нидерландах - по 3 тыс. Справедливости ради следует отметить тот факт, что во Франции 3, в Нидерландах 5, США и Канаде 10 предприятий производят свыше 80% посадочного материала.

Считается, что для нормального функционирования этой отрасли в стране необходимы 8-10 селекционно-питомниководческих центров на базе федеральных научных центров садоводства и высшего образования, 80-100 базовых питомников по зонам. Их создание должно начинаться с организации ***репозитория***(хранилища оздоровленных исходных клонов, генофонда федерального или регионального значения) плодовых и ягодных культур.

1.5.2 Понятие о плодовом питомнике

Плодовыми питомниками называются специализированные хозяйства или их подразделения, предназначенные для производства посадочного материала плодовых и ягодных культур.

Каждый питомник должен быть сертифицирован и иметь паспорт-патент на выпуск посадочного материала. В питомнике должен проводиться строгий учет сортовой принадлежности, количества и качества посадочного материала на всех этапах технологических циклов. Все это должно отмечаться в Книге питомника, которая является основным документом его работы. Деятельность питомника регламентируется нормативными документами, например стандартами на качество посадочного материала, карантинными свидетельствами и другими.

По виду выпускаемой продукции питомники условно можно разделить на три группы.

Суперэлитные *(маточные)*: при НИУ, ВУЗах; вид деятельности – отбор лучших клонов сортов и подвоев, их оздоровление, тестирование, выращивание суперсуперэлиты и суперэлиты.

***Базовые*:** обслуживают регион, несколько областей; вид деятельности – выращивание элитного материала для закладки репродукционных питомников, учёба кадров, апробация технологических приёмов размножения и выращивания, посадочный материал для закладки промышленных насаждений.

Для выпуска посадочного материала перспективных отечественных сортов до объема 23-24 млн. шт. в год площадь маточных и базовых питомников должна составлять не менее 500 га.

***Репродукционные*:** выращивают посадочный материал для закладки товарных насаждений.

По ассортименту саженцев питомники могут быть: *плодовые*, *ягодные*, *декоративные*, *неспециализированные* (смешанного типа).

По назначению они могут быть *питомники ВУЗов*, *карантинные*, *семян*, *подвоев*, *полного цикла*.

По объёму выпускаемой продукции и обслуживаемой площади питомники условно можно подразделить на:

- *зональные* – объём десятки-сотни тысяч саженцев; охватываемая площадь – несколько регионов;
- *межрайонные* - объём тысячи-десятки тысяч саженцев; охватываемая площадь – регион;
- *районные* - объём тысячи саженцев; охватываемая площадь – часть региона;
- *внутрихозяйственные* - объём сотни-тысячи саженцев; охватываемая площадь – хозяйство.

1.5.3 Структура плодового питомника

Современный питомник занимает относительно небольшую площадь, но имеет сложную организационную структуру. В целом, он состоит из отделений и вспомогательных структур. Ниже рассмотрена классическая схема устройства плодового питомника (рис. 1).



Рисунок 1 - Структура плодового питомника

Отделение маточных насажденийзанимает 30-35% площади питомника. Включает в себя: а) *маточно-подвойно-семенные сады*, где получают семена для выращивания подвоев; б) *маточно-сортовые сады*, в которых заготавливают сортовые привойные черенки.

Отделение размножения занимает до 10% площади и предназначено для выращивания подвоев. Может включать: а) *школу сеянцев*, где из семян выращиваются подвои по типу однолетней культуры; б) *маточник клоновых (вегетативно размножаемых) подвоев*, на котором подвои размножаются отводками (срок существования до 12-15 лет); в) *маточно-черенковый участок (участок черенкования)*, где посадочный материал получают и выращивают из черенков, в том числе в теплицах с установкой искусственного тумана, где выращивают подвои из зеленых черенков и корнесобственный посадочный материал главным образом косточковых и ягодных пород.

Отделение формирования является наиболее важным и занимает до 50% площади. В нём имеется *школа саженцев* - обычно 3 участка, называемых полями. На первом поле (*поле окулянтов)* высаживают подвои и прививают на них привои. На втором поле *(поле однолеток*) из привитых в прошлом году почек выращивают однолетние культурные растения. Третье поле *(поле двулеток)* предназначено для выращивания двулетних разветвлённых саженцев. Отсюда выпускают привитые растения, готовые для посадки в сад. Таким образом, при выращивании саженцев растения находятся на одном месте несколько лет. Изменяется только нумерация полей.

Иногда в школе саженцев выделяется дополнительное поле – *перешколку,* в котором доращиваются недоразвитые подвои, саженцы.

В составе питомника желательно иметь 4 отделение – ***декоративных и лесных пород***, которое может занимать 10-20% площади и где выращиваются саженцы для садозащитных насаждений и зелёного строительства.

Вспомогательные структуры питомника:

- фумигационная камера – для обеззараживания посадочного материала;
- прививочная мастерская – для проведения зимней прививки;
- прикопочный участок – для временного хранения подвоев и саженцев;
- теплицы – для укоренения черенков;
- череночники – для укоренения зелёных и подобных черенков;
- хранилища семян, подвоев, привоев, прививок;
- рассадники – для предварительного контейнерного выращивания сеянцев;
- поля размножения ягодных культур;
- вирусологический комплекс – для получения и размножения здорового исходного материала;
- цех для переработки плодов на семена с сушилкой;
- помещение для стратификации семян;
- упаковочно-сортировочный цех;
- вспомогательные и бытовые помещения.

Небольшие питомники часто приобретают семена, подвои, черенки в специализированных хозяйствах или других питомника. Поэтому в их структуре могут отсутствовать те или иные подразделения.

В настоящее время классическая схема питомника встречается нечасто, так как его структура определяется многими факторами: технологией выращи-

вания саженцев и их компонентов, видом используемого грунта (открытым и защищённым), особенностями и назначением саженцев и другими.

Успешная работа питомника в большой степени зависит от его размеров.

После распада СССР и всей системы АПК крупные государственные плодовые питомники прекратили свое существование. На их место пришли малые частные и кооперативные питомники, имеющие площадь поля саженцев 1-5 га, а то и меньше, где не всегда соблюдается технология производства саженцев, отсутствуют такие структурные звенья, как фумигационные камеры, холодильники для хранения подвоев, привоев и саженцев, цехи зимних прививок, культивационные теплицы и другие. В таких питомниках имеются сложности с сертификацией посадочного материала. Все это создало большие трудности в решении задач увеличения количества и резкого улучшения качества производства посадочного материала плодовых растений.

1.5.4 Выбор места под питомник

Питомник должен находиться вблизи крупного населённого пункта – источника рабочей силы и желательно крупного водоёма.

По конфигурации территория должна быть компактной, иметь надёжные подъездные пути.

Оптимальны равнинные участки или пологие склоны $1\text{-}3^0$. В последнем случае в Нечернозёмной зоне предпочтение следует отдавать юго-западным, юго-восточным и южным склонам, так как они раньше освобождаются от снега и лучше прогреваются. В южных же районах предпочтительнее северо-западные и западные склоны; они более влажные, чем южные, а тепла там и так достаточно.

Непригодны крутые склоны, водоразделы, возвышенности, низины с плохим воздушным дренажём, котловины.

Большой вред питомникам причиняют ветра: зимой - сдувают снег, высушивают растения, усиливают их подмерзание; летом – иссушают почву, искривляют и ломают растения. Поэтому питомник должен иметь ветрозащиту – искусственные или естественные лесозащитные насаждения.

Особое внимание - водоснабжению, так как выращивание подвоев семечковых без орошения ненадёжно или невозможно. Уровень грунтовых вод – не ближе 1,5-2 м от поверхности.

Почвы должны быть садопригодными: мощными, плодородными, окультуренными, рыхлыми, влагоёмкими, воздухо- и водопроницаемыми. Оптимальным значением pH является уровень в пределах 6,0–8,5. Объёмная масса 1,1-1,45 г/см^3. Наиболее подходят супесчаные, легко- и среднесуглинистые. Непригодны: глины, песчаные, сильно-подзолистые, торфянистые, заболоченные, щебенчатые. Подпочва не должна быть как легко проницаемой (песчаная, щебенчатая), так и не непроницаемой (глина, тяжёлый суглинок).

Особо высокие требования к почве следует предъявлять при отводе участков под культуру подвоев и маточники ягодных растений, так как с этим связано развитие корневой системы у последних.

Участок должен быть чистым от многолетних сорняков, не заражённым вредителями (проволочники, медведки, хрущи) и болезнями. Участки, не отвечающие фитосанитарным требованиям, можно осваивать только после уничтожения указанных объектов через 2-3 года.

В структуре питомника лучшие почвы следует отводить под отделение размножения и маточник отводочных подвоев.

Дорожная сеть и садозащитные насаждения в питомники обычные для садовых насаждений.

1.5.5 Сево- и садообороты

Для предотвращения почвоутомления на территории питомника везде, где можно, вводятся севообороты - правильное чередование культур на каждом участке, связанное с определенной системой агротехнических мероприятий. При разработке их схем учитывают, что минимальный срок профилактики при однолетней культуре составляет 3 года, при двух-трёхлетней – 4-5 лет. В соответствии с этим в школе сеянцев применяются 4-5-польные, в отделении формирования – 7-8-польные севообороты.

Кроме плодовых культур, эти севообороты могут включать сидераты, бобовые и злаковые травы, зерновые, зернобобовые, пропашные культуры, а также черный пар. В севооборотах питомника нежелательны культуры, сильно истощающие почву.

Школа сеянцев

1	Яровые зерновые+многол. травы	1	Сидераты-медоносы
2	Многолетние травы 1 года	2	Сеянцы
3	Многолетние травы 2 года	3	Сидераты
4	Пар (сидеральный, чёрный)	4	Черенки ягодных культур
5	Сеянцы	5	Черенки ягодных культур
6	Пропашные		

Отделение формирования

1	Яровые зерновые+мн.травы	1	Сидераты	1	Занятой пар
2	Мн. травы 1	2	Земляника	2	Окулянты
3	Мн. травы 2	3	Земляника	3	Однолетки
4	Пар	4	Сидераты	4	Двулетки
5	Окулянты	5	Окулянты	5	Корнеплоды
6	Однолетки	6	Однолетки	6	Зернобобовые
7	Двулетки	7	Двулетки		
8	Пропашные				

Для маточных насаждений применяют садообороты.

Маточно-семенной сад		*Маточно-сортовой сад, маточникКП*	
1	Посадка	1	Посадка
2	Молодые насаждения	2-10	Эксплуатация
3-12	Плодоношение	11	Раскорчёвка

13	Раскорчёвка	12	Зерновые
14	Зерновые+травы	13	Зернобобовые
15-16	Мн. травы 1-2	14	Сидераты
17	Пар	15	Пар

Особенно важное место в севооборотах питомника отводится предшественнику основной культуры. Лучшим предшественником является черный пар, так как в этом случае можно наиболее успешно бороться с сорняками путем обработки почвы и внесения гербицидов, проводить денематозацию, вовремя и качественно вносить удобрения, готовить почву для закладки основной культуры, накапливать влагу. В зонах с продолжительным вегетационным периодом в первую половину лета поле используют под скороспелые культуры (озимая рожь на зеленый корм, вико-овсяная смесь и т.п.), после уборки которых до осени почву содержат по типу черного пара.

1.5.6 Отделение маточных насаждений

Маточно-семенной сад. Значительную часть саженцев получают путём прививки на подвои, выращиваемые из семян. Выход подвоев – 9-10% от количества высеваемых семян. Поэтому семян требуется много. Семена следует заготавливать в местных условиях или в более суровых. Источники их заготовки: дикорастущие массивы, промышленные сады, если в них есть сорта, пригодные для подвоев, но в этом случае есть вероятность нежелательного переопыления.

Поэтому целесообразно заложение специальных маточно-семенных (подвойных) садов. Эти сады закладывают как культурными, так и дикими формами, пригодными для подвоев. Подвойные сады размещаются в относительно суровых условиях, но на садопригодных почвах. Агротехника обычная, но усиливается защита растений. Оптимальная урожайность в семенных садах для семечковых 10 т, для косточковых 4-5 т/га плодов. Установлена возможность гетерозиса при переопылении специальных комбинаций: повышение энергии прорастания семян, силы роста сеянцев, их выравненности; преодоление несовместимости.

Яблоня: мать – крупноплодные китайки (бархатная, санинская, краснолистная); отец – Антоновка обыкновенная, Анис серый, Боровинка, Коричное полосатое, Грушовка московская.

Груша: мать – дикая лесная груша; отец – Русская малгоржатка, Тонковетка, Бессемянка, Лимонка.

Вишня: мать – клон Растуньи; отец – Владимирская, Жуковская.

Слива: мать – Ренклод колхозный, тернослива; отец – Скороспелка красная, Очаковская.

Высаживают материнские и отцовские формы в соотношении 5:3 или 3:1, поэтому доля первых составляет 62,5-75% площади. Для заготовки посевного материала используются плоды только материнских форм.

Маточно-сортовой сад. Элитный материал для закладки этих садов выращивают в маточных питомниках. Часто путём прививки на лучшие семенные

подвои. Для этого сада важна пространственная изоляция – 1,5-2 км. Для посадки используются однолетние саженцы.

Раньше эксплуатация продолжалась, лет: семечковые на семенных подвоях до 30, на вегетативных до 15; слива 20, черешня 20, земляника 2, малина 3, смородина 6, крыжовник до 8, грецкий орех 30, абрикос 30, фундук до 15. В настоящее время срок эксплуатации насаждения составляет 8-10 лет.

Схема посадки: 4х1,5-2 м (3,5х1-2 м; 2,5х0,5 м; 90х30 см). Крона формируется в виде низкоштамбового куста (штамб 20-40 см). Уход: система содержания почвы – чёрный пар, активно используются гербициды; орошение по необходимости (70-80% НВ), в период весна-начало лета 2-3 азотные подкормки, раз в 3-4 года РК по 60-100 кг/га д.в.; удаление поросли; защита от болезней и вредителей, особенно тли; прореживание кроны, апробация. Исходя из того, что в молодых маточно-черенковых садах отсутствует плодоношение, последняя проводится по морфологическим признакам. Первая апробация проводится на 2-3-й год после посадки до наступления срока окулировки. Все обнаруженные примеси, больные и нетипичные для сорта растения выкорчевывают и сжигают.

Черенки заготавливают со 2-4 года после посадки. С одного растения можно нарезать черенков: 2 год – 5 – 10, позднее – до 100. Их выход 20-125 тыс./га. Размеры черенков: летняя прививка – диаметр 5-7 мм, длина 30-40 см; раннелетняя – 25-30 см. С каждого черенка можно получить 5-6 деловых глазков или 2 прививочного черенка.

Сроки заготовки черенков: для летней окулировки – перед самой прививкой (за 10 дней до этого прищипнуть верхушку); для зимней и весенней прививки – осенью и зимой. Наиболее ценный однолетний прирост – на периферии в средней и верхней частях кроны; непригодны жировики, волчки, побеги внутри кроны. Наиболее ценна средняя часть побега и ветки.

Для недолгого хранения черенки заворачивают во влажные мох, мешковину, в плёнку, помещают в песок, опилки. Для длительного хранения их переслаивают влажным песком или хранят под снегом.

Площадь, занимаемая растениями каждого сорта по породам, должна обеспечивать тройную потребность в прививочном материале. При закладке маточно-черенкового сада необходимо предусмотреть резервную площадь для посадки новых сортов.

Особенностью эксплуатации маточного черенкового сада интенсивного типа является ежегодная полная обрезка всех годичных приростов на черенки. Такой прием не позволяет растениям разрастаться и плодоносить, как это имело место в маточниках старого типа. Общая высота не должна превышать 2,5 м, считая длину приростов. Степень вырезки побегов должна быть такой, чтобы на дереве оставалось достаточное количество листьев, обеспечивающих нормальную подготовку растений к зиме. В условиях холодного лета побеги не всегда вызревают к началу окулировки. Поэтому для ускорения одревеснения их прищипывают за 7–10 дней до начала заготовки черенков.

1.5.7 Подготовка семян к посеву

Заготовка плодов. Качественные семена получаются из зрелых плодов, за исключением алычи, тёрна, антипки, кизила, у которых используются недозрелые побуревшие плоды, так как в этом случае семена быстрее проходят подготовку к прорастанию и прорастают. Для семечковых нужны формы раннего и среднего срока созревания, для косточковых – среднего и позднего (у ранних малая косточка, семена имеют низкую всхожесть). Предпочтение следует отдавать крупным, развитым, окрашенным плодам с периферии кроны.

Способы получения семян. При высокой влажности и температуре 40-50^{0}С семена быстро теряют всхожесть. Поэтому извлекать их из плодов можно только холодным способом при температуре не выше 35^{0}С.

При заготовке небольших партий, особенно у косточковых, плоды разрезают вручную. Чаще семена получают из мезги (остатков околоплодников), полученной при переработке плодов на сок: плоды пропускают через плододробилку, из мезги выжимают сок, из выжимок выделяют семена 2 способами. Отжим и отмывку семян производят, не допуская их длительного пребывания в воде или мезге, так как это снижает их всхожесть.

Сухой способ: мезгу сушат в сушилке при температуре до 30-35^{0}С или на воздухе в тени слоем до 10 см, периодически перемешивая. Сухой жом пропускают через веялку. Если затем семена погрузить в воду или солевой раствор, полноценные семена будут на дне.

Мокрый способ: семена отмывают от мезги водой на ситах в специальных ёмкостях, затем досушивают до влажности 10-11% в сушилках при температуре для семечковых 30-35, косточковых 20-25^{0}С или в тени на ветру слоем для семечковых 0,5 см, для косточковых – 1-2 слоя. Семена вишни черешни, антипки, сливы, алычи, тернослив, тёрна лучше не сушить, а сразу стратифицировать. Затем семена вторично очищают на веялках, сортируют (семечковые – продолговатые отверстия, вишня – круглые).

Таблица 14 – Выход сухих семян из тонны плодов

Порода, сорт	Выход семян, кг	Количество семян, тыс. шт./кг
Яблоня культурная	2-6	18-40
Груша лесная	6-10	25-40
Вишня кислая	50-100	3-7
Черешня	80-100	8-10
Слива сортовая	50-100	1,2-2,0

Выход семян зависит от породы сорта, величины плодов. Для яблони он составляет от массы сырья 0,5%, груши 1, сливы и вишни 5-10% (табл. 14).

После получения семян определяют их посевные качества: чистоту и жизнеспособность, а также посевную годность. Жизнеспособность можно установить предварительно органолептическим способом (признаки потери семенами жизнеспособности: стекловидность, желтизна тканей, горький вкус, гнилостный запах, мучнистость), более точно методами окрашивания (индигокар-

мин – мёртвые синие, фуксин – мёртвые красные, тетразол – живые красные) или ускоренного проращивания зародышей (15-18 дней при 18-23^{0}С).

Крупные полновесные семена обладают лучшей всхожестью и дают наибольший выход стандартных подвоев. Поэтому семена целесообразно рассортировать по размеру на ситах или другими способами и очистить от посторонних примесей. Семена косточковых пород должны иметь чистоту 95-99%, а семечковых — не ниже 90%.

Семена плодовых пород делятся на классы посевного стандарта. Минимальная всхожесть семян яблони и груши 1-го класса составляет 90%, 2-го класса — 70%, косточковых соответственно 80–90% и 65–70%.

Учитывая, что плодоношение в маточно-семенном саду по различным причинам может быть нерегулярным, питомникам необходимо иметь переходящий (страховой) фонд семян на случай неурожая в размере годовой потребности (100%).

Хранение семян. Для длительного хранения пригодны семена только 1-го и 2-го класса. Влажность семян после просушивания не должна превышать 15-16%. Хранят их в мешках (лучше подвесить к потолку, не допуская соприкосновения со стенами и последним) ёмкостью 15-20 кг для семечковых и 50-60 кг для косточковых; в ящиках; реже в бутылях с пробкой, где есть трубка с $CaCl_2$ в продезинфицированных хорошо проветриваемых помещениях при температуре 2-10^{0}С, влажностью 50-70%. Срок хранения 2-3 года.

Нельзя хранить семена совместно с гербицидами, удобрениями и другими влагопоглощающими веществами.

Подготовка семян к посеву. Семена плодовых не прорастают без прохождения периода послеуборочного дозревания, который длится 6-9 месяцев (в естественных условиях у семечковых 6-7, косточковых 8-9). Этот период требует определённые условия: аэрацию, определённые влажность и температуру. Температуру, при которой в семенах происходят внутренние изменения, подготавливающие их к прорастанию, называют температурой послеуборочного дозревания или температурой стратификации. По отношению к ней семена плодовых растений можно разделить на три группы:

1) семена, требующие для прорастания высоких температур (тропические растения);

2) семена, не требующие пониженных температур, быстро прорастающие при 18-25^{0}С (облепиха, гранат);

3) семена, требующие для прорастания низких положительных температур (большинство плодовых культур умеренной зоны).

Подготовка семян к посеву путём искусственного создания комплекса необходимых внешних условий носит название ***стратификация***. Её продолжительность у семечковых 80-130, косточковых 120-180 дней (табл. 15). На стратификацию семена закладывают с таким расчетом, чтобы этот процесс закончился за 10–15 дней до начала раннего срока весенних полевых работ.

Таблица 15 – Продолжительность стратификации, дней

Культура	Оптимальная	Минимальная

Яблоня сибирская	60–70	25–30
Китайки	90-110	70-90
Яблоня домашняя	120–130	90
Груша лесная, культурная	90–100	60
Вишня, слива, алыча, черешня, терн, тернослива, антипка	сразу после заготовки	150-180
Вишня песчаная, войлочная	60–80	45-50
Слива канадская	сразу после заготовки	180

Техника стратификации: семена семечковых намачивают 2-3, косточковых 5-7 дней, ежедневно меняя воду; для предупреждения развития плесени и гниения семена обрабатывают марганцовкой, фунгицидами; затем семена смешивают с влажным субстратом (крупнозернистый песок, опилки, торфокрошка, крошка керамзита, пенопласт, перлит, вермикулит, мох) в соотношении 1:3. Возможна стратификация без субстрата – в чашках Петри, в выстланных плёнкой ящиках. Смесь семян и субстрата засыпают в ёмкости слоем для семечковых 20-25 см, для косточковых 30-50 см. Сверху слой субстрата в 3-4 см. Ящики выдерживают при температуре 1-5^{0}С и влажности 65-75%.

Стратификация семечковых (переменными температурами): 1) температура 5^{0}С, нормальное увлажнение → 2) после наклёвывания отдельных семян температура 1…-1^{0}С.

Стратификация косточковых (тепло-холодная): 1) 60-90 дней температура 18^{0}С, сильно увлажнённый субстрат → 2) 70 дней температура 5-7^{0}С и нормальное увлажнение → 3) до посева температура 0…-1^{0}С. Для косточковых возможна *скарификация* – нарушение целостности эндокарпа различными способами: раскалыванием, перетиранием, высокой температурой, переменными температурами, кислотами, щелочами.

За 2-3 дня до посева семена прогревают до 10-15^{0}С.

Для семечковых и косточковых культур в природе необходимые условия могут складываться осенью и рано весной. Семена семечковых способны после осеннего посева пройти к весне период дозревания в почве; косточковые нуждаются в период перед осенним посевом в летней стратификации (с июля-августа).

1.5.8 Выращивание семенных подвоев

Проводится на посевном участке школы сеянцев. Для выращивания подвоев желательно использовать плодородные нетяжелые почвы, поскольку на тяжелых почвах затрудняются прорастание семян и их дальнейший рост из-за быстрого образования почвенной корки. Основной предшественник - пар, возможные: многолетние травы, зерновые, пропашные и другие однолетние культуры. Выращивание проводится по типу пропашной культуры. Обработка почвы проводится обычная. Под вспашку вносится органика до 60-120 т/га, (NPK)60-90. Семена перед посевом 1-2 дня подсушивают, отделяют от субстра-

та. Срок посева – чаще ранневесенний, но возможен осенний (за месяц до замерзания, семечковые), летний, зимний.

Схемы посева: для семечковых широкорядные с междурядьем 45, 60, 70, 80 см и двухстрочные 20+50-70; для косточковых ленточные 3-4 строчные 40+40+60 см; возможен широкополосный посев. Для посева мелких семян пригодны сеялки: плодовая СПН-4; СО-4,2; кукурузная СУПН-8; ССТ-12; СПЧ-6; для крупных – ЛС-4; СПН-4. Небольшие партии семян высевают вручную. Для придания мелким семенам сыпучести их смешивают с мелко просеянным торфом. При весеннем посеве для точного определения направления рядов при рыхлении почвы до появления всходов к семенам плодовых добавляют семена маячных культур (чаще редиса).

Нормы высева, кг/га: яблоня культурная 40-50, лесная 30-40, китайка 16-22; груша 30-40; вишня-черешня 250-300; алыча 400-500; слива 500-600 (табл. 16).

Таблица 16 – Количество семян, тыс.шт./кг

Порода, сорт	Количество	Порода, сорт	Количество
Яблоня сибирская	150-220	Ранетки сибирские	60-100
Яблони китайки	35-70	Яблоня Боровинка	26-30
Яблоня Антоновка	30-35	Яблоня Анис	35-40
Груша лесная	29-42	Груша уссурийская	20-25
Вишня Любская	3,5-4,0	Вишня Владимирская	5
Антипка	10-15	Черешня	5-8
Слива культурная	1,2-1,5	Слива уссурийская	1,4-1,7
Слива канадская	1,0-2,5	Алыча	1,5-2,5
Тернослива	1,4-1,6	Тёрн	1,5-2,5
Бессея	3,0-3,5	Вишня войлочная	9-10

Глубина заделки семечковых 2-5, мелкокосточковых 3-5, крупнокосточковых 5-6 см.

При ручном посеве применяют окучивание рядов почвой (валиком высотой 6–8 см). Когда появляются корешки, валик разрушают.

Уход за посевами обычный для пропашной культуры.

Если посев проведен в сухую почву – полив после него, а лучше до.

Вначале значительный вред приносят птицы: вороны, галки.

Борьба с почвенной коркой, сорняками до всходов: боронование сетчатыми боронами поперёк посевов, слепые междурядные обработки.

Междурядные обработки (5-6) после появления всходов на глубину до 6-8 см. Их окончание – в конце лета (10-12 см).

Борьба сорняками: ручные прополки, мотыжение в рядах; применение гербицидов затруднено, из-за неустойчивости сеянцев.

Поддержание оптимальной влажности – 75-80% НВ. Поливные нормы 200-300 → 500 $м^3$/га. Полив прекращается за 1-1,5 месяца до выкопки.

Формирование оптимальной густоты стояния растений – площадь питания 120-300 $см^2$ - семечковые 300-500, косточковых 500-800 тыс./га. Способы:

боронование; ручное в два этапа – 1 – 1-3 настоящих листа, 2 – через 2-3 недели → расстояние в рядке для семечковых 5-8, косточковых 4-6 см. Прореживать лучше после дождя или полива. Удаляют в первую очередь слаборазвитые сеянцы. Прореживание всходов проводят дважды: первый раз до появления 2–3 настоящих листьев, второй — через 2 недели.

Подрезка корня для создания мочковатой корневой системы, особенно у пород, у которых она стержневая (груша, часто яблоня). Операция проводится специальным инструментом (ножом Мухина) на глубине 8-17 см в фазе появления всходов у косточковых, 3-4 листьев у семечковых (рис. 2).

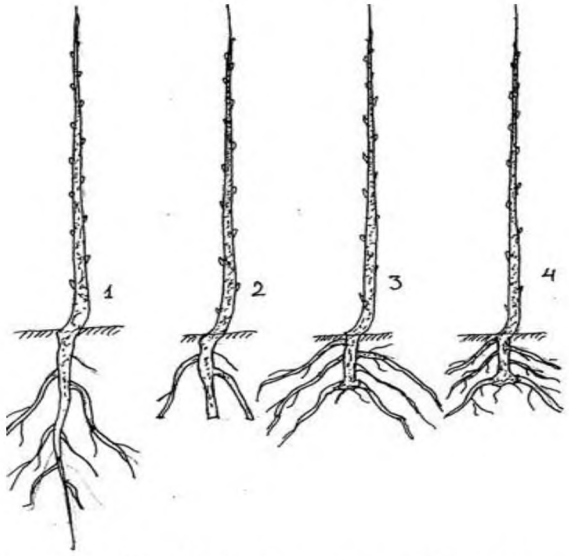


Рисунок 2 – Подрезка корней саженца:
1 - без подрезки корней (до выкопки); 2 - то же после выкопки;3- саженец с подрезкой главного корня (до выкопки); 4 — то же после выкопки

Данная операция требует значительных трудозатрат; поэтому разработан способ двухслойной основы: верхний рыхлый неплотный плодородный слой 20-25 см, а ниже – более плотный, в котором корни практически не развиваются.

Подкормки – 2-3: 1я – при высоте сеянцев 8-10 см, после подрезки (NPK)20, N20; 2 и 3 – через 15-20 дней (NPK)30, N30, но в первую половину вегетации. Удобрения: минеральные, растворы органики. Косточковые растут и без удобрений хорошо, поэтому подкармливать следует осторожно. Удобрения вносят с поливом или во время междурядных обработок. Микроудобрения: борная кислота, молибденовокислый аммоний – некорневая подкормка. В последние годы в питомниках широко используют капельный полив, укладывая полиэтиленовую трубку с капельницами вдоль рядков подвоев. Подкормку растений растворимыми удобрениями в этом случае называют *фертигацией.*

Защита растений от болезней и вредителей (проволочник, хрущи, тля, паутинный клещ; чёрная ножка, парша, мучнистая роса, коккомикоз).

Выход стандартных подвоев 40-60%; с гектара у семечковых — от 170 до 250 тыс., у косточковых — от 300 до 400 тыс. шт.

Ограниченное применение для ускоренного получения подвоев находят и сооружения защищенного грунта (теплицы, тоннели). В конце вегетации необходимо снимать с них пленки, чтобы обеспечить закалку растений перед зимой.

В НЗ эффективно предварительное выращивание сеянцев в контейнерах размером 6х6х6 см. Смесь: торф : коровяк : перегной = 6:1:2. Посев в горшочки, кубики за месяц до начала полевых работ. В открытый грунт горшочки высаживают при высоте растений 10 см. Пикировка – пересадка молодых сеянцев с удалением кончика главного корня. Время: зелёная пикировка – после раскрытия семядольных листиков – до 3 настоящих; пикировка ключками – до раскрытия семядолей.

Рассаду выращивают в рассадниках, ящиках, теплицах. Для зелёной пикировки семена высевают за 15-20, для пикировки ключками – за 6-7 дней до высадки. Посев разбросной, 150-250 г/м^3 для семечковых. Семена присыпают слоем перегноя или грунта в 1 см. Сразу полив. Перед высадкой закалка. Для зелёной пикировки длина корней после обрезки 2-4, для пикировки ключками 2-3 см.

Выкопка подвоев. Возможна осенью и весной. В НЗ чаще она проводится в конце сентября – начале октября, когда листья желтеют и опадают. Перед выкопкой листья ошмыгивают или удаляют химическим путём дефолиацией за 15-20 дней до выкопки (реглон). После этого сеянцы обрезают на высоте 20-25, а для зимней прививки на высоте 10 см косилками (КССП-2,1; КСХ-1). Выкапывают сеянцы выкопочными плугами: ВПН-2, ПРВМ-3, ПРВМ-15000; скобой НВС-1,2; машиной выкопочной ВМ-1,25. Затем вручную сеянцы выбирают и транспортируют на сортировку. Порядок выкопки: груша → вишня → слива → яблоня → черешня → алыча → антипка. Сортировка ведётся на 2 сорта и брак (табл. 17). При этом учитываются способ получения подвоев, тип корневой системы, зона и другие факторы.

Таблица 17 - Требования к сеянцам (ГОСТ Р 53135-2008)

Показатель	Семечковые		Косточковые	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Длина корней, не менее см	15	15	15	10
Число корней, не менее шт.	4	2	3	2
Диаметр ствола, мм	7,1-12	5-7	7,1-12	5-7

1 и 2 сорт используются для закладки первого поля отделения формирования. Для зимних прививок пригодны 1 сорт и перерастки. Некондиция поступает на доращивание. Повреждённые и больные уничтожаются. После сортировки у саженцев корневая система укорачивается до 15-20 см. За время прикопки у растений на корнях часто образуется каллус. Надземную часть сеянцев с осени часто не обрезают, так как более длинные растения удобнее вытаскивать весной из прикопки.

Хранение подвоев происходит в прикопах, хранилищах. Корни выкопанных сеянцев чувствительны к высушиванию и низким температурам: страдают при -3…-5, погибают при -10…-12^{0}С.

Место для прикопа: сухое, ровное, несколько возвышенное, вдали от построек и скирд. Роют траншею с севера на юг шириной 1-2 м, глубиной 35-40 см, произвольной длины. Южная стенка траншеи наклонная под углом 45^0. На дно траншеи набрасывают рыхлую подушку из земли слоем 10-15 см. На неё поперек траншеи наклонно верхом на юг ставят плотно в ряд растения. Засыпают их корни и половину штамба. Землю уплотняют. Затем 2 ряд…Если земля сухая – полив. В целом, прикапывают на 10-15 см выше поверхности участка. Для отвода воды и ловли мышей участкок окружают канавкой с отвесными стенками шириной и высотой 0,5 м.

Подвои для зимней прививки хранят в хранилищах: готовят подушку из песка, торфа толщиной 5-8 см; наверх её укладывают подвои в штабеля высотой 1-1,2 м; каждый ряд пересыпают субстратом слоем 1-2 см; растения укладывают корнями внутрь. Влажность субстрата 40-50%. Температура: вначале - 2^0С, затем 2…-2^0С. Штабеля систематически проветриваются.

1.5.9 Выращивание клоновых подвоев

Основными способами размножения клоновых подвоев являются отводки и укоренение черенков, в первую очередь зеленых. Успешное размножение этими способами зависит от способности побегов или веток образовывать придаточные корни на местах, присыпанных почвой. Они возникают во внутренних тканях побега, из так называемых корневых зачатков, которые представляют собой группу мелких меристематических (активно делящихся) клеток, расположенных во флоэме (коре) обычно против сильно расширенных сердцевинных лучей. Корневые зачатки располагаются на побеге, чаще у основания его, около почек.

О хорошей способности подвоев размножаться вегетативно можно судить по небольшим утолщениям на побегах, которые позднее превращаются в бородавчатые наросты - *бернoты* (рис. 3).

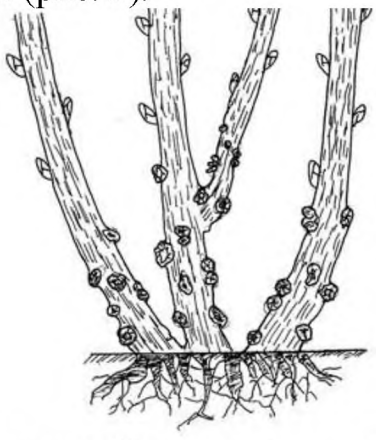


Рисунок 3 – Наплывы тканей (бернoты) у основания клоновых подвоев

При соприкосновении с влажной почвой последние образуют пучки корней. Помимо биологических особенностей самих подвоев, укоренение отводков зависит от условий внешней среды, которые складываются на участке, где растут маточные кусты.

Размножение отводками. Отводками называют побеги или одно-двухлетние ветки, окоренившиеся без отделения их от материнского растения.

Вертикальные отводки. Все ветки маточных растений ранней весной второго и последующих лет жизни срезают на низкий пень в 3-5 см. На образовавшихся пнях из спящих почек активно растет поросль. Летом эту поросль 2-3 раза окучивают рыхлой и влажной почвой, оставляя верхушки побегов свободными от почвы (рис. 4). Поливами не допускают подсушивания почвы в холмиках. Осенью окоренившиеся стебли после их разокучивания срезают, оставляя новые пни для нового роста побегов и получения отводков в следующем году.

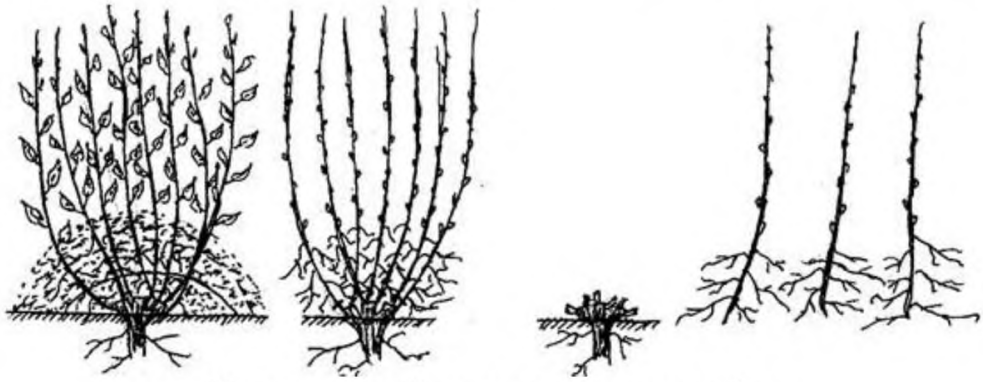


Рисунок 4 – Вертикальные отводки

Процесс получения вертикальных отводков в значительной степени можно механизировать. Имеется комплекс машин для срезки материнских растений, окучивания отводков, разокучивания растений и срезки (отделения) отводков от маточных кустов.

При размножении вертикальными отводками выход в 1-й, 2-й и 3-й год эксплуатации маточника соответственно составляет 15–20, 30–60 и 60–120 тыс. шт./га.

При многолетнем использовании маточника для получения вертикальных отводков технология предусматривает, во-первых, после двух лет подряд отделения отводков кустам дают год отдыха, то есть порослевые побеги у них не отделяют, а оставляют на кусте для укрепления и улучшения питания корней; во-вторых, после 5–6 лет использования маточных кустов проводят их омоложение, сущность которого представлена на рисунке 5.

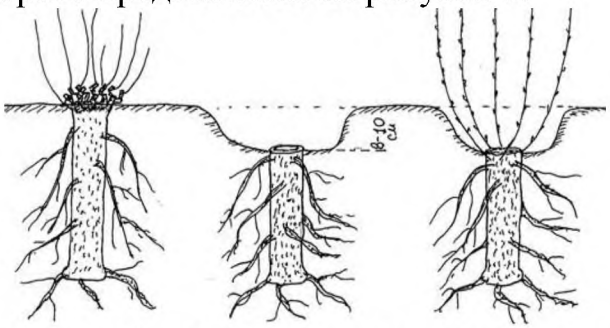


Рисунок 5 – Омолаживание маточников

Горизонтальные отводки применяются в основном для трудно укореняемых форм клоновых подвоев. Этот способ имеет много разновидностей однако сущность метода остается во всех случаях одинаковой.

При классической технологии получения горизонтальных отводков закладывают маточник размножаемых растений по схеме 1,5–2 х 0,4–0,5 м. В целом, схема посадки должна обеспечивать получение в продуктивном периоде маточника около 50 отводков с одного погонного метра ряда и механизированное окучивание растений субстратом до высоты 25-30 см.

В первый год после посадки маточника проводят: культивацию междурядий, прополку в рядах, внесение удобрений, полив и защиту растений от вредителей и болезней.

На второй год после посадки ранней весной маточные растения срезают на низкий пень (5-7 см). Осенью 2-го года или ранней весной 3-го года большинство (2/3–3/4) порослевых побегов слегка укорачивают и укладывают в неглубокие канавки (5–10 см) во все стороны вокруг куста (при ручной обработке) или вдоль ряда в обе стороны куста (при использовании машин). Уложенные однолетние приросты пришпиливают проволочными или деревянными крючками ко дну канавки. По мере роста появляющихся из боковых почек побегов их постепенно (2–3 раза за вегетацию) окучивают почвой, строго следя за тем, чтобы верхушки побегов не были засыпаны почвой. При необходимости маточный участок регулярно поливают. Осенью отводки разокучивают и отделяют (срезают) от маточных растений, оставляя в нижней части пень высотой 2–3 см для получения на нем отводков в следующем году. Отделенные отводки разделяют на части; последние укорачивают так, чтобы общая их длина была около 40 см; сортируют и после этого подвои пригодны для использования. При сортировке отводков главное внимание обращают на количество корней и их диаметр. К 1-му сорту относят отводки с хорошо развитыми корнями и диаметром побега 7–10 мм, ко 2-му — диаметром 5–6 мм. Стандартные отводки (подвои) используют для посадки в питомник или для зимней прививки. Слабоокоренившиеся и неокоренившиеся отводки (нестандарт) следует укоротить до 15–20 см и доращивать в открытом грунте или в пленочной теплице.

После срезки отводков ряды маточных кустов слегка присыпают почвой и на зиму мульчируют торфом, опилками или перегноем слоем 8–10 см, а междурядья рыхлят и выравнивают.

Весной маточные кусты осторожно, стараясь не повредить, обнажают граблями или стальной веерной метлой так, чтобы срезанные пеньки были открыты на 1–3 см.

В последующие годы технология выращивания клоновых подвоев в маточнике горизонтальных отводков повторяется.

Размножение подвоев горизонтальными отводками при высоком уровне агротехники в первый год эксплуатации маточника способно обеспечить выход стандартных отводков с гектара 70-90 тыс. шт., на второй год — 90–120 тыс., а на третий, в зависимости от типа подвоя, — 150–300 тыс. с гектара.

На 9–10-й год из-за загущения кустов выход из маточника стандартных отводков сокращается, а нестандартных увеличивается. Для удлинения срока эксплуатации маточника его целесообразно омолодить. Рано весной, сразу после разокучивания, головку куста срезают пилой. Срезы зачищают и замазывают садовым варом. Омоложенный маточник в разокученном состоянии нужно

держать один год, постепенно слегка окучивая по мере отрастания побегов. При выпаде маточных кустов их заменяют, подсаживая наиболее сильные отводки.

Одной из разновидностей метода горизонтальных отводков является метод «косички» (рис. 6).

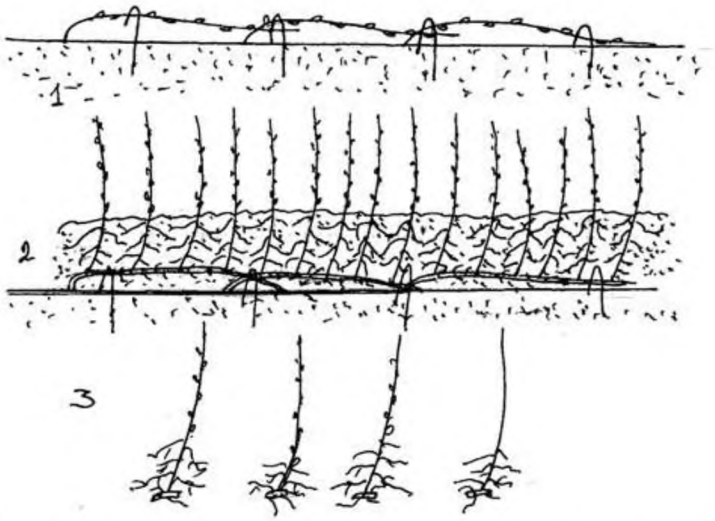


Рисунок 6 – Метод «косички»: 1 — стебли, прижатые к почве; 2 — «косичка» перед отделением отводков; 3 — готовые отводки

Схема посадки маточных растений 1,8 х 0,25 м. На второй год, перед началом вегетации, вдоль ряда делают борозду глубиной 5–8 см, в которую укладывают стебли маточных растений с укорачиванием однолетнего прироста. Для закрепления стеблей в горизонтальном положении на дне борозды их пригибают и вершину подводят под основание следующего растения. Пригибанием следующего растения первое фиксируется в горизонтальном положении (как бы заплетается косичка). Из боковых почек уложенных стеблей маточных растений весной растут вертикальные побеги. По мере увеличения длины побегов проводят 2–3 окучивания их нижних частей.

Для облегчения корнеобразования и механизированного разокучивания и отделения отводков в конце вегетации подсыпку осуществляют не почвой, а заранее уложенными в междурядьях опилками, торфом, растительной шелухой. При необходимости растения регулярно и обильно поливают, применяют подкормки и тщательно оберегают молодые растения от болезней и вредителей. Осенью вентиляторной машиной шелуху из рядов выдувают и, не допуская подсушивания корней, отводки отделяют специальной машиной. Стебли маточных растений с укоренившимися побегами на них разрезают по одному, оставляя от маточного стебля пенек 3–5 см для получения отводков в следующем году по этой же технологии. С 1 га маточника получают, в среднем, 200–220 тыс. отводков. Однако, несмотря на высокий выход отводков и механизацию большинства работ в маточнике, описанная технология требует больших затрат на приобретение и транспортировку субстрата.

Отводки обычно сортируют на 4 сорта (табл. 18).

Таблица 18 – Требования к отводкам

Сорт	Высота, см	Диаметр условной корневой шейки, мм	Ярусность корневой системы, шт.	Развитие корневой мочки
Высший	>70	>8	>3	очень хорошее
Первый	50-70	6-8	3	хорошее
Второй	<50	<4-6	<3	удовлетворительное
Нестандарт	10-100	3-15	1-3	слабое

Основным критерием для оценки товарного сорта отводков вегетативно размножаемых подвоев является развитие корневой системы, затем — диаметр отводка. Так, если отводок имеет высоту более 70 см, диаметр условной корневой шейки более 8 мм и слабое окоренение, он относится к нестандарту.

Размножение одревесневшими черенками. Черенки нарезают осенью после окончания вегетации маточных растений. Длина черенков — 15–25 см. Для их нарезки используют нижнюю часть побега, так как верхняя его часть, как правило, недостаточно вызревает и поэтому непригодна для этих целей. Нижний срез делается косым под самой почкой, а верхний — на расстоянии 1 см от почки. Перед посадкой верхний срез покрывают влагозащитным составом. Чаще всего это различные композиции с парафином. Оптимальным для СКП является весенний срок посадки возможным – осенний. Черенки можно перед посадкой обработать ростовыми веществами. Схема посадки — 50 х 10 см с заглублением на 2/3 длины черенка и под углом в 45^0.

В процессе ухода необходим регулярный полив и обработка фунгицидами в случае появления инфекции. Для повышения укореняемости черенков плодовых культур имеет значение степень ювенильности посадочного материала. Черенки, взятые с 2-летних стеблей или со старых деревьев, корни образуют хуже. Иногда применяют предварительную обработку маточных растений ретардантами. Это сдерживает рост побегов, способствует повышенному накоплению питательных веществ в тканях. Из ростовых веществ чаще применяют гетероауксин и производные индолилмасляной и индолилуксусной кислот (табл. 19).

Таблица 19 - Регуляторы роста и их концентрации в водных растворах

Регулятор роста	Концентрация, мг/л	Экспозиция ч
ИУК (гетероауксин)	200–250	18–24
ИМК	50–70	18–24

Выращивание из одревесневших черенков применимо далеко не для всех СКП.

Размножение зелёными черенками. Зеленые (облиственные) черенки у большинства клоновых подвоев укореняются легче, чем одревесневшие. Причём окореняемость достигает 95%.

Обычно в конце интенсивного роста побегов (середина-конец июня) из однолетних приростов маточных растений нарезаются короткие (8–10 см) с 2–3 узлами черенки. Нижние листья удаляются, верхние чаще укорачиваются наполовину. Нижние концы черенков обрабатывают ростовыми веществами и сразу высаживают в теплицу, имеющую установку искусственного тумана. Схема посадки 6–7 х 4–5 см. Субстрат готовят рыхлый, питательный, водо- и воздухопроницаемый. Это смеси: песок + торф; гравий + песок + вермикулит; торф + песок + вермикулит и другие.

Самое главное для успешного окоренения зеленых черенков — это поддержание высокой влажности воздуха (95%) и почвы и предохранение черенков от солнечного перегрева. Оптимальная температура для окоренения 18-24^{0}С, максимальная 30^{0}С.

После окоренения, которое длится обычно 30–45 дней, проводят закаливание молодых растений, приучая их к более сухому воздуху и полному солнечному освещению.

В период окоренения, теплицы притеняют забеливанием снизу стекла или пленки известью или полупрозрачной тканью.

Обычно укоренившиеся растения оставляют зимовать в теплице. Если после закаливания пересадить молодые растения в открытый грунт на доращивание, то неизбежны выпады части пересаженных растений.

Достоинства метода: полное сохранение у саженцев признаков материнского растения; высокий коэффициент размножения. В тоже время метод имеет узкие места: дороговизна устройства теплиц с установками искусственного тумана; нестабильность результатов укоренения у некоторых подвоев; невозможность получения стандартных подвоев в течение одной вегетации; слабая корневая система у подвоев; высокие требования к качеству воды для установок искусственного тумана (вода должна быть мягкой, без солей; в противном случае на листьях образуется налет из солей, и они опадают); сложность с поддержанием температурного и водного режима.

Хранение вегетативных подвоев такое же, как и сеянцевых.

1.5.10 Первое поле школы саженцев

В зависимости от почвенно-климатических условий, породного состава, подвоев, особенностей хозяйства, времени окулировки первое поле закладывают разными способами.

1. ***Посадка подвоев***, *выращенных в школе сеянцев или в маточнике клоновых подвоев – St способ.*

2. Беспересадочный способ: посев семян или пикировка сеянцев на постоянное место – сразу в 1 или 0 поле. Семена высевают гнёздами по 3-5 через 25-30 см. Затем в гнезде оставляют 1 растение. Окулировка проводится в следующем году.

3. Посадка рассады в контейнерах. Чаще семечковые. Контейнеры 6х6х6 см. Возраст 30-40 дней. Высота растений 8-10 см. Высадка: середина мая – не позднее 10-15 июня. Глубина посадки 15-20 см. Можно использовать рассадо-

посадочные машины. Норма: косточковые 50-60 тыс., семечковые 40-45 тыс./га. Рассада выращивается в холодных рассадниках, плёночных теплицах без обогрева. Срок посева семян – конец марта. Чаще закладывают нулевое поле.

4. Посадка нестандартных подвоев – слабых в нулевое поле, чаще для семечковых.

5. Зимними прививками.

Сроки закладки поля стандартным способом – весной в самые ранние сроки, реже осенью.

Осенняя посадка: достоинства - ослабление весеннего напряжения работ, удлинение вегетационного периода, более сильный рост растений, лучше используется влага; недостатки - возможная гибель растений. Осенняя посадка приемлема на лёгких почвах, на защищённых участках. Посадка должна быть завершена не позднее, чем за 15-20 дней до замерзания почвы. Высаженные растения высоко окучивают.

Система обработки почвы определяется типом почвы, её засорённостью, предшественником и сроками его уборки. Для борьбы с сорняками можно применять гербициды, но их лучше применять осенью.

Под глубокую обработку вносят до 60-90 т/га органики и по 60-120 кг/га д.в. фосфора и калия.

Подготовка подвоев: выемка из мест хранения, браковка повреждённых, обрезка до здоровой ткани повреждённых корней, обмакивание последних в глиняную болтушку на основе регуляторов роста (от высыхания, гетероауксин 0,002%), насыщение подсохших подвоев водой (1-2 суток в воде, снегование).

Посадка. Способ широкорядный с междурядьем 70-100 см и расстоянием в ряду 15-25 см. Площадь питания для сильнорослых саженцев 0,3-0,4; для слаборослых 0,2-0,3 $м^2$ (для семечковых 80–90 х 20–25 см, для косточковых 80–90 х 15–20 см). Посадка механизированная (СШН-4 (3), СКН-6, СШП-5, СЛН-1), ручная (под меч Колесова, под гидробур, в щели). На 1 га требуется 35-100 тыс. растений. Подвой должен стоять вертикально, корневая шейка находиться на уровне почвы или ниже его на 5-6 см (лёгкие почвы); глубина посадки клоновых подвоев 20-25 см – от пятки до поверхности. После посадки подвои поливают, а семенные и окучивают на высоту 7-12 см (15 см осенью, клоновые не окучивают – могут образоваться корни).

Приёмы ухода за подвоями: рыхление почвы, подкормки, полив, борьба с болезнями и вредителями - создание условий для укоренения и роста. Оптимальная влажность почвы 80-85% НВ; обычно до окулировки поливают 1-2 раза нормой 400-500 $м^3$/га. Рыхление междурядий по необходимости на глубину 8-10 см. В мае-июне 1-2 азотная подкормка – N20-30.

Окулировка. Но основная работа на поле – *окулировочная кампания* – комплекс агроприёмов, включающих окулировку и сопутствующие её подготовительные и заключительные работы: 1) за месяц до окулировки – *инвентаризация* – учёт и оценка подвоев; 2) за 2-3 недели – на подвоях *удаляют боковые разветвления* до высоты 10-25 см и корневую поросль; 3) за неделю при засухе *полив*; 4) через несколько дней *разокучивание* штамбиков; 5) за несколько дней *обмывка и протирание* стволиков влажной тряпкой; 6) *окулировка:* сеянцы на

высоте 5-12 см, клоновые подвои – 15-20 см; сроки: косточковые раннелетние (конец июня-июль), семечковые позднелетние (июль-август); основное условие удачи – отставание коры; время суток – нежаркое; накануне срезают хорошо развитые одревесневшие приросты, из них готовят маточные черенки длиной 30 см; с них удаляют листья, но оставляют часть их черешков; лучше – двойная окулировка; все подвои окулируют с однойстороны (с северной или западной в зависимости от расположения рядов с севера на юг или с востока на запад); 7) *рыхление*, а если необходимо *полив* почвы после прививки; 8) *ревизия* прививок – определение приживаемости с проверкой обвязки проводится через 15-20 дней: у прижившихся прививок – вид свежий, глазок зелёный, черешок легко опадает; у неприжившихся – глазок буреет, сморщивается, черешок высыхает, не опадает, щиток становятся грязно-серого цвета; 9) *подокулировка* – повторная окулировка с противоположной стороны штамба; 10) *ослабление обвязки* (при использовании для обвязки подвоев самоклеящейся пленки последнюю разрезают вдоль подвоя поперек витков острым кончиком ножа со стороны, противоположной привитой почке через 15–20 дней после проведения прививки во время ревизии).

Проведением окулировки обычно заняты 2 человека: окулировщик и подвязчик. Окулировщик должен иметь 2 отточенных окулировочных ножа, кожаный ремень для правки лезвия, оселок, чистую ткань для протирки ножа от грязи и пыли. Черенки хранят в ведре с водой обтянутыми влажной мешковиной. Окулировщик на подвое делает, например, Т-образный разрез, затем снимает щиток с маточного черенка и вставляет его в подготовленный разрез. Обвязчик должен работать согласовано с окулировщиком и обвязывать место прививки, отставая от него не более чем на 4-5 привитых растений.

Срастание длится около месяца, после чего обвязку можно снимать, но чаще её оставляют до весны. Перед уходом в зиму можно провести глубокое рыхление междурядий. В районах с малоснежными и суровыми зимами при понижении среднесуточной температуры воздуха до слабо отрицательных значений показано легкое окучивание окулировок, сделанных у корневой шейки. При «высокой» окулировке это мероприятие не проводится.

1.5.11 Второе поле школы саженцев

Его задача – выращивание из привитых почек однолетних саженцев.

Рано весной до начала сокодвижения подвои разокучивают, снимают обвязку, проводят ревизию окулировок – проверяют приживаемость и перезимовку глазков. Потемнение коры и почек говорит об их гибели. Если прививка жива, необходимо активизировать её рост. Это достигается двумя способами.

Культура окулянтов без шипа: чтобы питательные вещества поступали в привитый глазок, а не к более высоким почкам подвоя всю его часть до прививки срезают. Угол среза 20-30^0 от горизонтали, над почкой 2-3 мм, срезается даже верхняя часть щитка. Когда культурные побеги достигнут 25 см высоты, их окучивают, повторяя эту операцию ещё 2-3 раза для придания вертикально-

го положения и предотвращения поломок. Можно подвязать стебли к колышкам.

Культура окулянтов с шипом(применяется реже и при небольшом объёме работ, при неудовлетворительной защите от ветров): после ревизии надземную часть подвоя срезают над прививкой, оставляя выше её 15-18 см стебля – шип. К нему в дальнейшем подвязывают культурный побег. На подвое постоянно удаляется дикая поросль, лучше виде ослепления. Когда окулянты окрепнут, шип вырезают – в июле-августе, раны замазывают садовым варом, растение окучивают.

При весенней ревизии всегда обнаруживаются подвои с неприжившимися окулировками. На таких подвоях проводится *прививка черенком* способами: *копулировка, копулировка улучшенная, в приклад, в боковой зарез* и т.п. (рис. 7). Для косточковых, которые от семечковых отличаются более активным ростом, возможна повторная весенняя окулировка.

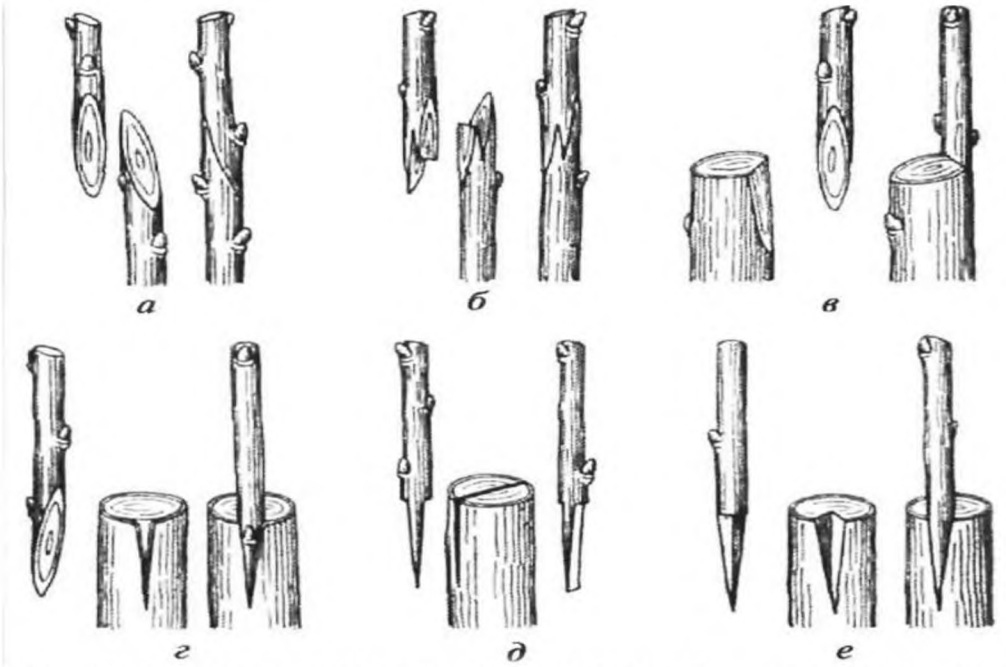


Рисунок 7 – Прививки черенком: а – копулировка, б – копулировка улучшенная, в – в приклад, г – за кору, д - в расщеп, е – в треугольный вырез

Черенки для прививок лучше заготовить осенью, в начале зимы до сильных морозов. Прививку обвязывают, обмазывают раны, окучивают. Через 2-3 недели растение разокучивают, через 1,5-2 месяца снимают обвязку, на подвое постоянно удаляют дикую поросль. Из побегов, развившихся на привое, оставляют 1 самый сильный; остальные прищипывают и в августе-сентябре удаляют. Выбор - длина побегов 10-15 см.

Уход за растениями: 1) на бедных почвах для усиления роста окулянтов весной проводится азотная подкормка – 30-40 кг/га; 2) рыхление междурядий – используется высококлиренсная техника; культиваторы (высота – 1,5 м; до 5-6, обработка заканчивается в конце лета); 3) соблюдение оптимальной влажности почвы 75-80%; 4) фосфорно-калийная подкорма в конце лета; 5) прищипка од-

нолеток в конце августа для ускорения вызревания и повышения зимостойкости; 6) глубокое рыхление поздно осенью; 7) защита от болезней и вредителей.

Формирование однолеток. Согласно ГОСТу 53135–2008 на посадочный материал древесных плодовых растений саженцы-однолетки должны иметь заложенную в питомнике крону с 2–3 боковыми ветвями, а саженцы-двухлетки — 3–5 таких ветвей. Для этого в зоне штамба (40-80 см) выламывают по мере появления побеги, но оставляют расположенные выше. Если последних много (косточковые), выбирают 2-3 удачных с углами отхождения 45-60^0 и расхождения не менее 90^0 (рис. 8).

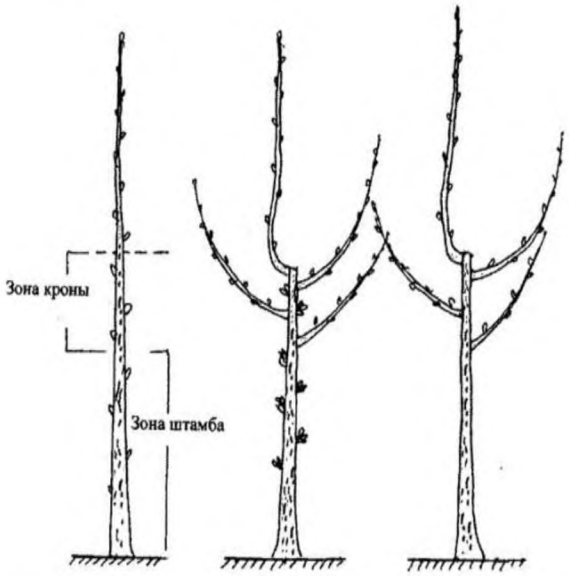


Рисунок 8 – Кронирование однолеток

Рост остальных побегов подавляется прищипкой на 12-16 см от ствола или удалением. Если однолетки не ветвятся, применяется кронирование – удаление верхушки в 10-25 см при достижении стебля высоты 70-90 см (семечковые). После этого верхние почки прорастают. Из этих побегов выбирают лидер, сучья. Выявлена возможность применения для этих целей химических веществ: дифенилмочевину (0,1%), гидразида малеиновой кислоты (0,1%). Формирование в поле однолеток ведут обязательно, если саженцы выпускаются в однолетнем возрасте.

1.5.12 Третье поле школы саженцев

Его задача – выращивание сильных, развитых, правильно сформированных двухлеток. Формирование – создание остова дерева. Для создания устойчивого скелета необходимо соблюдение правил:

- угол отхождения - 45-60^0,
- угол расхождения – не менее 75^0,
- достаточное расстояние между сучьями по стволу,
- соподчинение скелетных ветвей стволу: диаметр ветвей не должен превышать 0,6 диаметра ствола,

• соподчинение скелетных ветвей: нижние должны быть развиты сильнее верхних,

• оптимальная высота штамба.

*Классификация растений по высоте штамба, м:*1) высокоштамбовые – более 1,2; 2) полуштамбовые 0,7-1,2; 3) низкоштамбовые – 0,4-0,7; 4) кустовидные – 0,2-0,4; 5) бесштамбовые.

Оптимальная высота штамба: карлики 40-45, полукарлики 50-55, среднерослые 60-65 см.

Закладка кроны начинается рано весной до сокодвижения. Выбирают высоту штамба, к ней добавляют 15-25 см = 7-10 междоузлий для кроны и проводят ***кронирование***– удаление верхушки однолетнего саженца для создания боковых разветвлений (секаторы, косилки). Высота кронирования: карлики 60-65, полукарлики 70-75, среднерослые 80-85 см. Срез делают на почку, направленную в сторону, противоположную изгибу однолетки. Когда побеги в зоне кроны достигнут 20-30 см, начинают формирование: оставляют лидер, вырезают конкуренты, выбирают ветви 1-го порядка. Лишние побеги прищипывают, отгибают или удаляют. При этом на штамбе удаляют все побеги. Через 2-3 недели операции повторяют. Ветви 2-го порядка удаляют.

Уход за растениями*.Подкормки*: 1 – рано весной N40, на лёгких (NPK)40; 2 – в начале лета; *рыхление междурядий* – используется высококлиренсная техника; специальные культиваторы (высота 1,5 м); до 5-6, обработка заканчивается в конце лета; соблюдение *оптимальной влажности почвы* 75-80%; *защита от болезней и вредителей*. Все работы интенсивно проводятся в первую половину вегетации, во вторую для лучшего вызревания древесины прекращаются.

К ***выкопке посадочного материала*** начинают готовиться заранее за 1,5-2 месяца. В это время проводится апробация и инвентаризация посадок. В НЗ чаще выкопка проводится во второй половине сентября – начале октября. За несколько дней до неё ошмыгивают или удаляют дефолиацией (сульфат аммония, 7-8%; реглон, за 15-20 дней) листья. Выкапывают саженцы выкопочными плугами: ВПН-2 (ДТ-75, глубина 30-40 см), ПРВМ-3, ПРВМ-15000; машиной выкопочной ВМ-1,25. Затем вручную растения выбирают и транспортируют на сортировку. Порядок выкопки: груша → вишня → черешня → слива → яблоня.

Сортировка ведётся на 2 сорта и брак (табл. 20). При этом учитываются зона, культура, внешний вид, вид подвоев, возраст, особенности сорта и другие факторы.

Таблица 20 – Требования к саженцам яблони на семенных подвоях

Показатель	1 сорт	2 сорт
Высота, см	130	110
Диаметр штамба, см	1,2	1,0
Основных ветвей, не менее шт.	5/3	4/3
Длина корней, не менее см	30	25
Число корней, не менее шт.	5	3

Хранение саженцев происходит в прикопах подобно подвоям, хранилищах. В случае обнаружения карантинных объектов посадочный материал до прикопки и реализации обрабатывают в фумигационных камерах (бромистый метил).

Характерные признаки посадочного материала. *Сеянец* – есть ярко выраженный главный корень.*Привитый саженец* – есть место прививки.*Саженец на семенном подвое* – есть несколько мощных скелетных корней.*Саженец из укоренённого черенка* – корневая система мочковатая, на основании стебля часто наплыв каллюса.*Саженец на клоновом подвое* – корневая система мочковатая, часто есть ещё воздушные корни.

1.5.13 Выращивание саженцев со вставкой

Саженцы с интеркалярной вставкой выращиваются для различных целей.

Преодоление несовместимостиподвоев и привоев. Например, известно, что различные формы айвы являются ценным слаборослым подвоем для груши. Установлено также, что примерно 2/3 культурных сортов груши с айвой несовместимы. В то же время ряд сортов имеют полную совместимость с айвой. Для получения слаборослой груши на айву прививают почку или черенок совместимого с ней сорта, а уже на побег совместимого сорта прививают почку или черенок несовместимого с айвой сорта.

Существуют технологии промежуточных вставок, когда двойная прививка проводится в один прием (рис. 9).

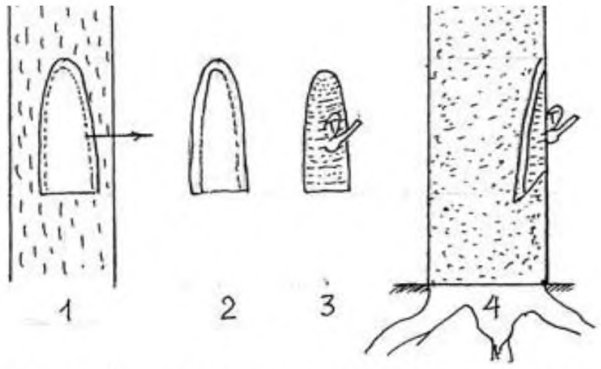


Рисунок 9 - Николировка: 1 — черенок совместимого с подвоем сорта; 2 — «глухой» щиток совместимого сорта; 3 — щиток с почкой несовместимого с подвоем сорта; 4 — двойная окулировка

При проведении двойной окулировки по типу *николировки* у совместимого с подвоем черенка вырезают «глухую» пластинку толщиной около 1 мм с размером и формой одинаковой с вырезкой на подвое. На «глухую» пластинку укладывают щиток несовместимого с подвоем сорта и этот сдвоенный пакет помещают в вырез на подвое. В целом, николировка является достаточно сложным приёмом, особенно для начинающего питомниковода.

Двойная окулировка Л. И. Тараненко технически считается более простой: на совместимом с подвоем черенке делают прививку в приклад сорта, несовместимого с подвоем. Затем эту прививку срезают с захватом тканей со-

вместимого с подвоем сорта и «двойным щитком» делают окулировку в прикладна несовместимом подвое (рис. 10).

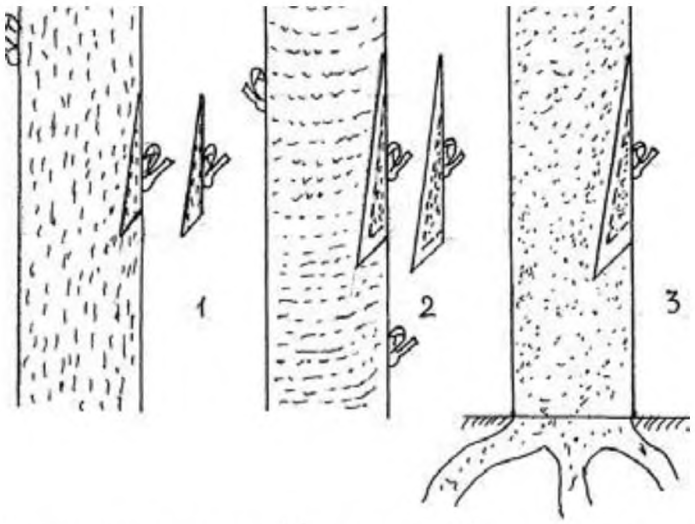


Рисунок 10 - Двойная окулировка Тараненко:1 — черенок и щиток несовместимого сорта; 2 — черенок совместимого с подвоем сорта; 3 — двойная окулировка

Создание деревьев с заданными свойствами. Слаборослость подвоя, как правило, сопряжена со слабостью корневой системы, ее поверхностным расположением в почве, слабой якорностью, ломкостью древесины, что требует опор для растений.

Поэтому в настоящее время получила распространение технология создания трёхкомпонентных саженцев: на сеянцевый подвой (с мощной корневой системой) прививают черенок длиною 15–25 см слаборослого подвоя, а на него затем почку или черенок нужного культурного сорта. Эффект слаборослости в значительной мере связан с размерами вставки, поэтому изменяя её длину можно влиять на морфологию и свойства будущего растения, но в любом случае интеркаляр не должен быть менее 10-15 см. В результате саженец характеризуется мощной корневой системой и слаборослостью.

Технологически трёхкомпонентный саженец может быть получен путём прививок за несколько лет, с помощью двойной зимней прививки, двойной окулировки, николировки. В настоящее время в Западной Европе именно такая технология является преобладающей.

Выращивание саженцев на штамбо- и скелетообразователях. Назначение этого приёма – повысить устойчивость саженцев к солнечным ожогам - растрескиванию и омертвению коры и более глубоких тканей вследствие большого перепада температур днём и ночью. Самая уязвимая к ним часть дерева – штамб и развилки сучьев. Штамбо – и скелетообразователи для ЦРНЗ: яблоня - Антоновка обыкновенная, Розовое Петрова, Шарапай, Грушовка московская; груша - Тёма, Тонковетка, Восковка; слива - Евразия 21.

Получение саженцев на скелетообразователе возможно двумя способами. При первом на подвой прививается скелетообразователь и выращивается обыкновенный двухлетний саженец с 3-5 ветками. Весной 4 года ветки и про-

водник на расстоянии 20-40 см от основания прививаются черенком нужного сорта. Способы прививок: копулировка, в расщеп и другие. На черенке 3 почки. В течение лета прививки приживаются, вырастают побеги продолжения. На скелетообразователе почки ослепляют, побеги ошмыгивают.

При втором способе на подвой прививается скелетообразователь и выращивается однолетний саженец. На 3 год весной однолетку на высоте 1 м прививают черенком нужного сорта с 3 почками способом в расщеп, копулировкой. На скелетообразователе в зоне штамба побеги удаляют, в зоне кронирования оставляют 3-4 побега, которые весной 4 года перепрививают черенками на расстоянии 30 см от основания.

*Получение саженцев на штамбообразователе*за 3 года. Весной на первое поле высаживают подвой, который окулируют штамбообразователем. На втором поле выращивают однолетний саженец. На следующий год весной на высоте штамба его прививают черенком нужного сорта с 6-9 почками способом в расщеп, улучшенная копулировка. В дальнейшем на штамбообразователе удаляют все побеги. Из почек черенка формируют лидер и ветви 1 порядка.

1.5.14 Технология «книп-баум»

В последнее время в мировом садоводстве получила распространение технология выращивания саженцев под названием «книп-баум» - «цветущее дерево». Она позволяет получать урожай уже в год посадки и возместить финансовые затраты на закладку сада в течение 3–4 лет.

Растение при этом представляет собой двухлетний привитый саженец с разветвленной однолетней кроной, имеющей от четырех до двенадцати горизонтальных побегов второго порядка, со смешанными вегетативно-генеративными почками. Такой саженец уже в год посадки дает 8–10 плодов с дерева (2–3 кг) или 3-5 т/га высокого качества. На второй год урожайность возрастает до 10-15 т, на третий – до 15-20 т, далее до 30 т/га и более. Как правило, на третий год от посадки такие насаждения полностью себя окупают.

Основной особенностью получения саженцев по типу «книп-баум», по сравнению с традиционной технологией выращивания двухлеток, является то, что в питомнике однолетние саженцы не кронируют, а срезают на высоте штамба 40–85 см (в зависимости от сорта), оставляют для роста одну верхнюю почку, остальные ослепляют, а имеющие ниже побеги удаляют. Удаление осуществляется постепенно, за 2–3 приема. Сначала удаляют побеги в 15-сантиметровой зоне ниже будущего проводника, затем срезают оставшиеся. В следующую вегетацию обрезанный саженец дает из оставленной верхушечной почки сильный прирост с образованием боковых ответвлений. Если боковые ответвления самостоятельно не появляются, можно вызвать их образование искусственно. Для этого, когда центральный проводник будет иметь 7–8 листьев, прищипывают молодые, еще растущие листья на его верхушке, не допуская при этом повреждения самой верхушечной почки. Эта операция стимулирует образование боковых ветвлений, отходящих от проводника под прямым или почти прямым (широким) углом.

Повторяют прищипку новых листьев 5–7 раз, через каждые 4–7 дней. В формирующей обрезке такие деревья не нуждаются, но необходимо следить, чтобы боковые побеги не перерастали центральный проводник. Помимо указанной формировки, залогом успешного выращивания «книп-баум» является использование карликовых подвоев, тщательный отбор сортов, способных к ветвлению и закладке плодовых почек в питомнике, а также применение высокой прививки, которая усиливает влияние подвоя на привой.

При выборе растений следует отдавать преимущество саженцам с высотой прививки 20 см и с 5–6 или большим числом боковых веток в кроне, которые на концах имеют сформированные вегетативно-генеративные почки. Диаметр штамба саженцев должен быть не менее 12-15 мм при общей высоте 80–110 см. Корневая система мочковатая, хорошо развитая.

В сравнении с кронированной однолеткой, книпы, характеризующиеся развитой кроной кроной и значительным количеством генеративных почек, в том числе на концах веток, испытывают больший стресс и практически не имеют прироста после посадки.

У кронированных однолеток острее угол отхождения веток, значительно меньше генеративных почек и на концах веток они, как правило, отсутствуют. В саду такие саженцы растут значительно сильнее, чем книпы, что обычно влечет осыпание образованной завязи. Активизация роста, в свою очередь, подавляет закладку генеративных почек.

В целом, основные особенности «книп-баума (рис. 11):

- высокий подвой;
- размещение кроны не ниже 80 см от земли;
- тупой угол между центральным проводником и боковыми ветками;
- европейский стандарт подразумевает количество боковых веток 5 и более, американский – не менее трех (в условиях воздушной засухи приживаемость саженцев обычно обратно пропорциональна количеству боковых осей).

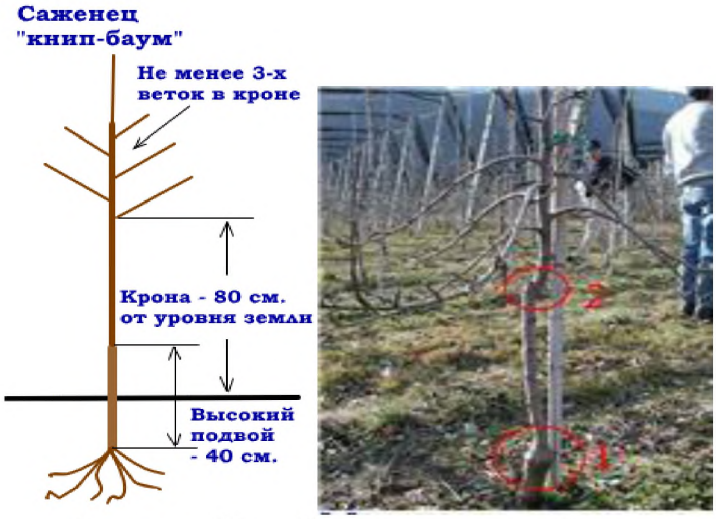


Рисунок 11 - Саженец «книп-баум»

Следует отметить, что для плодоношения деревьев «книп-баум» необходимо соблюсти оптимальные сроки посадки и обеспечить саженцам оптималь-

ный уход после нее. Деревья на карликовых подвоях, особенно после пересадки, нуждаются в гарантированном обеспечении водой. В противном случае, когда подходящих условий нет, лучше остановиться на традиционных саженцах. Иначе при нехватке влаги деревья все равно сбросят завязь либо вовсе истощатся и погибнут.

В России разработаны и предложены две новые технологии выращивания саженцев, которые по своим основным биометрическим характеристикам несколько превосходят саженцы «книп-баум». Это модифицированный «книп-баум» и модифицированная двухлетка.

Модифицированный «книп-баум» в питомнике формируют, кронируя стандартную однолетку на высоте 70 см от уровня почвы. Из верхней почки выращивают разветвленный центральный проводник, а образовавшиеся ниже боковые ответвления частично удаляют, оставляя 3–5 побегов. Боковые побеги отклоняют до горизонтального положения с помощью прищепок или шпагата. Когда центральный проводник достигает длины 15–20 см, его обрабатывают ингибитором роста или прищипывают. Проводят корневые и некорневые подкормки.

Модифицированную двухлетку получают из разветвленной однолетки. В третьем поле питомника дерево кронируют на высоте около 100 см от уровня почвы. Все разветвления длиной более 20 см укорачивают наполовину. Отрастающие боковые побеги отклоняют до горизонтального положения с помощью прищепок или шпагата. Центральный проводник, достигший длины 15–20 см, также обрабатывают ингибитором роста. Несколько раз проводят корневые и некорневые подкормки. По скороплодности, урожайности и окупаемости сада такая технология получения саженцев схожа с технологией «книп-баум» и даже превосходит ее.

Схема просадки в отделении формирования для книпов - 0,9-1,1 х 0,33 м.

Особенность технологии «книп-баум» - высокая окулировка. При этом карликовые деревья имеют меньшую якорность (хуже удерживаются в почве) и требуют обязательной установки индивидуальных или групповых опор (опоры необходимы также и для деревьев на полукарликовых подвоях, хотя бы на время формировки кроны).

Более подробная информация по особенностям производства саженцев плодовых и ягодных культур представлена в пособии: Глушаков С. Н., Лякина О.А. Питомниководство: учебное пособие/ С.Н. Глушаков. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. - 190 с.

Раздел 2 ЗАКЛАДКА САДА

2.1ЗАКЛАДКА ПЛОДОВОГО САДА

Закладку промышленных садов ведут только по специальным проектам. Последние разрабатывают специальные садопроектные организации на основании технологического задания, предоставляемого заказчиком. Последнее включает в себя: назначение сада (свежая продукция, на переработку), тип сада, способ орошения, способ окультуривания почвы и т.д.

Сады небольших размеров закладывают в один приём; на больших площадях разрабатывают садооборот, включающий в себя разновозрастные насаждения с последующей раскорчёвкой, рекультивацией в течение 4-5 лет и новой закладкой.

2.1.1 Выбор места под сад

Для разработки проекта необходимо иметь заключение о пригодности земельного участка, которое составляют по результатам комплексного обследования. Это ответственный этап закладки сада, так как последний должен быть своеобразным оазисом – территорией с более благоприятным микроклиматом.

Принципы выбора места. 1. Сад необходимо размещать недалеко от крупного населённого пункта - источника рабочей силы, хорошо связанного с ним дорогами. Желательно рядом крупный водоём или надёжный источник воды.

2. *Рельеф.* Наиболее благоприятны равнины, склоны не более $2\text{-}5^0$ (если 6-8 и больше – террасирование; поперечная устойчивость тракторов на склоне, до: гусеничные 8-9, колёсные $5\text{-}6^0$), незатопляемые поймы рек, средневозвышенные водоразделы – участки с хорошим воздушным дренажём. По этой причине мало подходящи котловины, западины, лощины: зимние солнечные ожоги, весенние заморозки, вымерзание. По экспозиции в нашей зоне оптимальны юго-западные → западные → юго-восточные → южные → северо-западные склоны. Причём наиболее благоприятны верхняя и средняя их части.

В нашей зоне южные склоны: более тёплые и сухие, сильнее суточные колебания температуры и влажности, раньше начинается вегетация и поэтому большая опасность весенних заморозков и солнечных ожогов. Северные: холодные, влажные, колебания температур меньшие. Восточные: более сухие и холодные. Склоны,^{0}: до 1 – ровные, 1-2 – пологие, 3-4 –покатые, 5-6 –крутые. Южный пологий склон по сравнению с северным имеет большие сумму температур на 120^0, крутой – $300\text{-}350^0$; безморозный период на 20-30 дней.

3. *Почва.* Наиболее благоприятны дерново-подзолистые легко- и среднесуглинистые, супесчаные. Непригодны почвы: болотные, глеевые, песчаные, глинистые. Подстилаться почва должна лёссовидными породами, аллювиальными отложениями; подпочва из глинистых, песчаных пород непригодна.

Плотность почв желательна для яблони не выше 1,55; груши и косточковых не выше 1,4 г/см^3. Твёрдость почвы – до 30 кг/см^2.

Оптимальное содержание элементов питания в почве в значительной мере определяется культурой. Например, для семечковых и косточковых, этот оптимум должен составлять не менее: для фосфора 100-150 мг, для калия 120-180 мг/кг.

Кислотность почвы должна быть для ягодников 5,5; семечковых 6-8, косточковых 7-8. Уровень грунтовых вод для сильнорослых деревьев 2-2,5 м; слаборослых деревьев 1,5-2 м; ягодных кустарников 1,5 м.

4. *Растения-индикаторы*. На садопригодных почвах: плодовые, дуб, клён, ясень, рябина, липа, берёза, лещина, черёмуха, боярышник, злаковые и бобовые травы, ромашка непахучая, вьюнок, мать и мачеха, пырей, крапива, марь.

Бедные: сосна, лишайники; избыточно увлажнённые: ива, ольха, осина, камыш, осока, тростник; сухие: ковыль, полынь, можжевельник, крушина; высокое содержание кальция: смолёвка; кислые: ромашка полевая, хвощ, осина, щавель, горец, пикульник, торица, подорожник, звездчатка, фиалка трёхцветная, Иван да Марья, вереск.

2.1.2 Организация территории

Первичным элементом территории сада является ***квартал***– часть массива, ограниченная садозащитными насаждениями и дорогами. Оптимальная его форма прямоугольная с соотношением сторон 2-3:1, например, 400 х 200 м. Его размеры в НЗ для семечковых до 8-12 га, косточковых до 6-10 га, ягодников до 4-6 га. Длинную сторону лучше располагать поперёк господствующих ветров и склонов.

Дороги. По значению и расположению их можно разделить на 4 типа:

1) *магистральные*: обычно 1, связывает сад с окружающим миром; покрытие твёрдое, ширина не менее 10 м, с обочинами по 2-3 м, с кюветами;

2) *окружные*: вокруг сада; ширина 4 и более м, с обочинами в 1,5 м, вдоль внутренних сторон садовых опушек;

3) *межквартальные*: внутри кварталов вдоль ветроломных линий с обеих сторон; ширина 4-5 м;

4) *внутриквартальные*: в интенсивных насаждениях; через 100-150 м поперёк рядов, ширина 5 м.

Садозащитные насаждения(СЗН). Назначение – создание микроклимата: ослабление вредного действия ветра (поломки, искривления, падалица, лёт насекомых, условия защиты растений), повышение температуры и влажности воздуха, снегозадержание, улучшение лёта насекомых.

Существует 2 типа садозащитных насаждений.

Садозащитные опушки – многорядные посадки по внешним границам сада. По конструкции они бывают 3 видов.

Ажурные: неплотные, состоят из высокорослых пород и кустарников, количество рядов 3-4; равномернопроницаемы для ветра и внизу и вверху. Рассеивают воздушный поток, замедляют скорость ветра. Защитная зона - 40-50 высот.

Продуваемые: состоят из 1-2 рядов сильнорослых деревьев со штамбом 2-2,5 м. Плотные вверху, проницаемые снизу. Защитная зона – 40-50 высот.

Непродуваемые: плотные, многорядные, состоящие из главных и подгоночных пород деревьев и кустарников, непроницаемые для ветра (ветер перевалливает через опушку); защитная зона - 20-30 высот опушки, распределение снега неравномерное. В настоящее время специально такой тип не закладывается, но любые опушки без должного ухода самостоятельно со временем превращаются в него.

Если размер сада до 30 га то хватает одних опушек, если больше – необходимы *ветроломные линии* – посадки высокорослых деревьев по границам кварталов. Их виды:

- *двухрядные аллейные* с расстоянием между рядами 8-10 м и дорогой посредине;
- *двухрядные* со сближенными рядами через 3 м (дорога сбоку);
- *однорядные*.

Ряды деревьев располагают через 2,5-3 м, в ряду через 1-2 м, между кустарниками 0,5-0,8 м. Защитные насаждения должны находиться в 8-12 м от плодовых растений.

Породы для СЗН не должны иметь общих с плодовыми болезнями и вредителей; должны быть медоносами, быстрорастущими, приспособленными к местным условиям, без поросли, недорогими.

Категории пород для СЗН:

- *основные* - долговечные, высокорослые: берёза, липа, тополь, ясень, сосна, ель;
- *подгоночные* – быстрорастущие, теневыносливые: ива, маньчжурский орех, клён.

Посадку СЗН лучше производить за несколько лет (2-5) до закладки сада. Для посадки можно использовать машины: СШН-3.

В целом, садозащитные насаждения и дороги занимают 10-14% сада.

2.1.3 Подготовка почвы

Начальные работы в этой области – культур-технические: удаление камней, растительности (кусторезы-корчеватели), планировка поверхности (планировщики, скреперы, грейдеры), дренирование.

За 2-3 года до посадки сада целесообразен посев многолетних трав. Если времени мало – посев сидератов. Хорошими предшественниками будут овощные, пропашные, чёрный пар. Этот период оптимален для применения гербицидов, особенно при распространении злостных сорняков.

Окультуривание или улучшение почвы может быть проведено несколькими способами.

Сплошное окультуривание состоит из внесения удобрений на всю площадь в дозе 60-100 т/га органики (сидеральные культуры), Р 100-300, К 150-450, извести и плантажной (глубина 50-60 см, подзол не выпахивается, а пере-

мешивается в слое 25-50 см) или глубокой (ярусные плуги) вспашки без выпахивания подзола.

Полосное окультуривание заключается во внесении удобрений только по линии ряда и вспашки полосы шириной 2-3 м. По мере разрастания корней полоса расширяется.

Траншейный способ на склонах: по линии рядов вносятся удобрения, затем плантажным плугом нарезаются борозды глубиной 25-30 см. Борозды углубляются до 55-60 см вторым проходом плуга в обратном направлении. В результате отвал с подстилающим слоем ложится на другую сторону траншеи. Органику можно вносить прямо в них. Затем гредерами закрывают траншеи, но только рыхлой землёй с удобрениями. Подстил – в междурядья.

Местное окультуриваниезаключается во внесении удобрений непосредственно в посадочные ямы, борозды, траншеи. Свежий навоз, торфоминеральные удобрения лучше не вносить – гибель корней.

Послепосадочное окультуриваниепроводится, если сад посажен без предварительной подготовки почвы. На 2-3 год после посадки вносятся удобрения в половинной дозе, проводится вспашка междурядий. К этому способу можно отнести вариант подготовки почвы под интенсивный сад с установкой системы полива и подкормки – *фертигации*.

2.1.4 Размещение плодовых культур в саду

Подбор пород и сортов. Климатические условия определяют возможность выращивания в промышленных объёмах в ЦРНЗ определённые культуры: яблоня, груша, слива, русская слива, вишня, черешня, смородина, крыжовник, малина, ежевика, жимолость, арония, земляника.

В средней зоне для летних сортов яблони и груши, косточковых, ягодников требуется сумма температур 1300-1700^0, для осенних сортов яблони – 1900-2200^0, для зимних – 2300-2500^{0}С.

Для лучшей организации труда культуры должны быть представлены сортами разного срока созревания (табл. 21).

Для одного крупного хозяйства большой набор плодовых и ягодных культур нецелесообразен. В специализированных хозяйствах обычно преобладает одна культура, занимая до 90% площади.

В НЗ достаточно иметь у яблони 3-4 сорта зимних, 2-3 осенних, 2-3 летних сортов; 3-5 сорта груши, вишни, сливы, русской сливы и черешни.

Размещение пород и сортов. В квартале следует иметь одну породу, причём лучше одного срока созревания.

Так как большинство культур самобесплодны, в квартале лучше расположить 3-5 сортов для перекрёстного опыления. Сорта должны быть близкими по силе роста, фенологии (одновременно цвели), биологии (одновременно вступать в плодоношение, равный жизненный цикл).

В настоящее время применяются три способа размещения сортов в квартале.

Таблица 21 – Структура сада в НЗ

Группа	%	Культуры	%	Сорта	%
Семечковые	70-80	Яблоня	100	Летние	10
				Осенние	20
				Зимние	70
		Груша	100	Летние	70
				Осенние	20
				Зимние	10
Косточковые	10-20	Вишня	30	Ранние	33
				Средние	33
				Поздние	33
		Черешня	10		100
		Слива	30	Ранние	33
				Средние	33
				Поздние	33
		Русская слива	30	Ранние	33
				Средние	33
				Поздние	33
Ягодные	10-20	Земляника	35	Ранние	25
				Средние	40
				Поздние	25
				Ремонтантные	10
		Смородина	35	Чёрная	90
				Красная и белая	10
		Крыжовник	10		100
		Малина	10		100
		Ежевика	10		100

1. *Широкополосный* – чередующимися сортовыми полосами из 6-12 рядов (карлики 12-15, полукарлики 10-12, среднерослые 8-10); возможен в экстенсивных и полуинтенсивных насаждениях.

2. *Блочный*: квартал делят на блоки, между ними межквартальные дороги, в блоке основной сорт занимает 90% площади, а 2 сорта-опылителя 10%; их размещение - вдоль дорог и на краях; использование: в уплотнённых насаждениях, если опылители отличаются от основного сорта.

3. *Местный*: опылитель можно не высаживать, а привить в крону основного сорта; применение – в небольшом саду.

Систем размещения деревьев в квартале восемь, но применяются в основном четыре.

1. *Прямоугольная* – расстояние между рядами в 1,5-2 раза больше, чем в ряду: 6х4, 5х3, 4х2.

2. *Загущено-строчная* – ширина междурядий больше расстояния в ряду в 2,5-4 раза: 5х1,5; 3х1, 4х1; в интенсивных насаждениях, для косточковых, кус-

тарников; достоинства: плотность, скороплодность, урожайность, самозащита; недлстатки: вытянутые кроны, высота, урожай вверху.

3. *Широкорядная* – размещение растений по типу пропашных полевых культур; для колонновидных и луговых садов.

4. *Контурная* (рельефная) – деревья высаживают рядами, представляющими собой линии, параллельные горизонталям; применяется на склонах 5-10^0, выдерживается только расстояние в ряду.

5. Гнездовая – размещение растений прямоугольным способом, но по нескольку (3-4 растения) в одном гнезде: 6-8х5 (в гнезде 4 растения по углам квадрата с ребром 1 м); 5х3 (в гнезде 3 растения по углам треугольника со стороной 0,5 м). Достоинства: плотность, самозащита, возможность аблактировки, механизация; недостатки: трудность ухода.

6. Ленточная – посадка растений сближенными рядами, образующими ленты, разделёнными широкими междурядьями: для сильнорослых 4+10х4, 3+8х3; для слаборослых 1,25+1,25+3,25х1,75; 1,15+3,25х1,5. Достоинства: самозащита, плотность; недостатки: трудность ухода.

7. Квадратная – расстояния в ряду и между рядами равны: 6х6, 8х8; ограниченная плотность растений, но возможна обработка почвы в двух направлениях.

8. Шахматная (треугольная) – деревья высаживаются по углам равностороннего треугольника; но малые возможности механизации.

Направление рядов: отдельные кроны – с севера на юг, крона ряда – с запада на восток.

Схемы посадки (табл. 22, 23) зависят от породы, силы роста сорта (сильно-, средне-, слаборослые), подвоя (сильно-, средне-, слаборослые), типа кроны (плоские, округлые).

Таблица 22 – Схемы посадки плодовых культур

Порода	Сила роста сорта	Подвой	Плоские кроны		Округлые кроны	
			между-рядье	в ряду	между-рядье	в ряду
Яблоня	сильнорослый	сильнорослый	5	3,5-4,5	7	3,5-4
		среднерослый	5	3,5-4	6	4
		полукарлик	5	3	5	3
		карлик	-	-	4	2-3
	среднерослый	сильнорослый	5	3,5-4	7	3-4
		среднерослый	5	3,5-4	6	3-4
		полукарлик	4,5	3-3,5	4	3
		карлик	-	-	4	2
	слаборослый	полукарлик	4	3	4-5	2
		карлик	-	-	3-4	1-1,5
Груша	сильно- и среднерослый	сильнорослый	5	3,5-4	7	3,5-4
		слаборослый	-	-	4-6	2-4
Вишня	любой	сильнорослый	-	-	4,5-5	2,5-3
Слива	любой	сильнорослый	-	-	5	2,5-3

Таблица 23 - Схемы посадки в зависимости от подвоя и силы роста сорта, м (кроны округлые/плоские)

Подвои	Сила роста сорта		
	Сильнорослые	Среднерослые	Слаборослые
Карлик	4х3/-	4х2/-	3-4х1-1,5/-
Полукарлик	5х3/5х3	3-4х3/4,5х3-3,5	4-5х2/4х3
Среднерослый	6х4/5х3-4	5х3-3,5/4-5х3,5	4х3/4х3
На вставке	5х4/-	5х2,5-3/-	4х2/-

2.1.5 Посадка

Для обозначения мест посадки растений проводится ***внутриквартальная разбивка*** методами: визированием, по шнуру или проволоке, маркированием.

Визирование проводят с применением теодолитов 3 человека: двое визируют перпендикулярные направления (линии рядов и растений в ряду), третий помечает места пересечения линий (колышками, суперфосфат, известь, хлористый калий).

По шнуру или проволоке: по линии ряда натягивают шнур, проволоку, предварительно размеченные на расстояния между деревьями в ряду.

Маркирование – механизированный способ: на культиваторы КРН-5,4 устанавливают вместо лап бороздорезы; проводят линии рядов и растений; места пересечения борозд – места посадки.

Сроки посадки. Сроки посадки в первую очередь определяются типом корневой системы саженца. Она может быть открытой и закрытой (контейнерная культура).

Открытая корневая система. В средней зоне чаще применяется ранневесенняя посадка: 10 дней со времени оттаивания почвы до начала основных полевых работ. Этот срок наилучший на песчаных почвах из-за их глубокого промерзания и для косточковых.

Осенний срок возможен для семечковых. Он более растянут: окончание за 20-30 дней до устойчивого замерзания почвы (конец сентября-октябрь). Если регенерации корней не произошла, возможна гибель растений от высыхания, морозов. Ягодные кустарники: смородина, крыжовник - в связи с ранним началом вегетации лучше высаживать осенью.

Для саженцев с *закрытой корневой системой* срок посадки не имеет принципиального значения. Его лучше начинать после полного прогревания почвы, а заканчивать к октябрю.

Посадочный материал. Для посадки лучше использовать двулетки семечковых, двулетки и кронистые однолетки косточковых. Перед посадкой корни саженцев можно опустить в глиняно-коровячную сметанообразную болтушку с добавлением ростовых веществ (ИУК – 0,2 г/10 л воды; 0,01% раствор). Если саженцы подсохли, их помещают на 2-3 суток в воду.

Посадка может быть механизированная, полумеханизированная, ручная.

Ручная посадка. Ямы готовят гидробурами, машинами-ямокопателями (КПЯ-100, КРК-60, КЯУ-100; табл. 24).

Таблица 24 - Размеры ям, м

Порода	Глубина	Диаметр
Семечковые	0,6	1
Косточковые, слаборослые семечковые	0,5	0,8
Ягодные	0,4	0,6

Для осенней посадки ямы готовят за 1 месяц до неё, для весенней – осенью. При местном окультуривании в ямы можно внести смешанные с землёй удобрения (табл. 25).

Таблица 25 – Дозы удобрений для местного окультуривания

Органика	15-25 кг
Фосфор	100-200 г
Калий	50-60 г
Зола	1-2 л
Скорлупа яичная	0,5-1 л

Плохо разложившийся навоз, торфоминеральные компосты вызывают ожоги корней, угнетение их роста.

Ямы засыпаются на 2/3 рыхлой удобренной землёй. Затем устанавливается посадочный кол (диаметр 3-5 см, глубина ямы +1 0-15 см + высота штамба), насыпается холмик чистой земли, на него устанавливается саженец. Корни расправляются, засыпаются, почва уплотняется. Корневая шейка должна быть выше поверхности почвы на 3-8 см. Если сажать сразу после заправки посадочной ямы, почва осядет на большую глубину; если корневую шейку расположить на поверхности, она может заглубиться на 15-20 см и больше.

Растения подвязываются в 2 местах: вверху на 10-15 см ниже скелетных ветвей, внизу – 1/3 штамба. Кол лучше размещать с южной его стороны. Затем делают возвышенную лунку диаметром до 1 м – по размеру ямы. Независимо от погоды – полив: 20-30 л на дерево. После него – мульчирование торфом, перегноем. Ручная посадка целесообразна для интенсивных насаждений.

Полумеханизированная посадка применяется при полосном окультуривании почвы. По мягкой земле или копают вручную неглубокие ямы или нарезают борозду глубиной и шириной до 40 см плугом ПНС-4-35. Последний имеет бункер для саженцев, загортачи, уплотнители. Сажальщик берёт саженец, помещает его на дно борозды, загортачи и уплотнители заделывают растение почвой.

Механизированная посадка проводится сажалками СНС-1, МПС-1, СШН-3 (класс трактора 3 кт). Сошник нарезает борозду, сажальщик ставит саженец в неё, загортачи засыпают саженец почвой, которая уплотняется колёсами. МПС-1 может одновременно с посадкой производить полив. Этот способ посадки применяется для экстенсивных и полуинтенсивных насаждений.

Послепосадочный уход. Во время посадки или сразу после неё – полив. Сразу после посадки – глубокое рыхление почвы.

Раздел 3 ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОВ И ЯГОД

3.1 ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОВ

3.1.1 Содержание почвы в саду

Способ содержания междурядий и приствольных полос – система содержания почвы.

Пароваясистема– почва постоянно содержится под чёрным паром: ранневесенние закрытие влаги, культивации, вспашка осенью после уборки или окончания роста (сентябрь); всего 5-8 операций. Вспашка разноглубинная: под кроной до 2 м – 10-12 см, междурядья – 15-20 см. Вспашку можно и нужно чередовать по годам с дискованием на глубину 10-15 см: на тяжёлых почвах через 1-2 года, на лёгких через 3-4. Для летних культиваций и дискований применяется техника с выдвижными секциями; глубина 10-12 → 7-8 см. Перекапывая почву вручную лопату следует ставить радиально.

В рядах, где механическая обработка затруднена, можно использовать гербициды.

Преимущества: накопление и экономия влаги; улучшение водно-воздушного режима почвы; уничтожение сорняков, инфекции; оптимальные условия для аэробных микроорганизмов; мобилизация Р, азота.

Недостатки: дороговизна; разрушение органического вещества; эрозия на склонах; разрушение структуры почвы; уплотнение почвы в местах движения машин; увеличение глубины промерзания почвы; ухудшение условий работы в плохих погодных условиях; повреждение корней.

Система применяется первые 2-3 года в молодых садах, а также постоянно в карликовых, суперинтенсивных, возможна винтенсивных.

Паросидеральная система: весной и вначале лета почва содержится под чёрным паром (когда потребность во влаге и питании у деревьев велика), затем высеваются сидераты (чаще в июле, когда избыток влаги и питания мешает подготовится к зиме), которые запахиваются осенью (лучше в фазе цветения, когда максимальная масса, 10 т массы = 3 т навоза). Сидераты: люпин, горох, горчица, фацелия, гречиха, сорняки. Ширина посевной полосы - половина ширины междурядий. Перед запашкой стеблестой прикатывают, измельчают. На лёгких почвах заделывать сидераты можно дисками. Сидераты можно применять периодически в каждом междурядье, через междурядье. Система может чередоваться с паровой. В сухое лето сидераты в междурядьях сада не высеваются. Можно применять в экстенсивных, полуинтенсивных, интенсивных, молодых садах.

Достоинства: защита от эрозии; накопление органического вещества; повышение доступности фосфора (люпин, гречиха, горчица) и азота (бобовые); качество плодов улучшается; медоносы (горчица, фацелия, гречиха); улучшение структуры почвы.

Недостатки: дополнительные затраты.

Паропокровная система: весна-лето – чёрный пар, осенью посев однолетних культур с оставлением их в зиму (люпин, бобы). Заделка массы –весной.

Задернение, залужение: почва междурядий содержится под естественным (задернение) или искусственным (залужение) травостоем, а приствольные полосы – чёрный пар. Травы периодически скашиваются и часто вывозятся из сада. Задернение бывает длительным и кратковременным (1-2 года), сплошным и полосным (через междурядье). Посев трав рано весной. Травы: тимофеевка + клевер, мятлик луговой (12-13), овсяница луговая и красная (10-12), райграс (8-16), клевер белый (2-3 кг/га), полевица побегоносная.

Достоинства: удобство ухода, защита от эрозии, улучшение структуры почвы, обогащение азотом – бобовые травы, не образуется плужная подошва, повышается доступность Р и К, улучшается окраска и лёжкость плодов, меньше глубина промерзания почвы, нет повреждения корней.

Недостатки: более медленный рост деревьев, более позднее плодоношение, грызуны, болезни ивредители (клещи, парша, листовёртки, плодожорка), снижение влажности почвы, на бедных почвах травы конкуренты в питании, ухудшение аэрации почв при длительных сроках, истощение почв при длительных сроках, нехватка азота при длительных сроках.

Достоинства проявляются при кратковременном, недостатки при длительном сроке системы. Для карликов не приемлемо, для полукарликов возможно с 5-6 лет. Отрицательное действие: растения на клоновых подвоях → косточковые → семечковые на сильнорослых подвоях.

Применяется в зонах с достаточным количеством осадков, в интенсивных и суперинтенсивных садах с капельным орошением.

Дерново-перегнойная система – разновидность задернения. Её суть: почву в междурядьях засевают травой, в течение вегетационного периода её до 6-8 раз при высоте 10-20 см скашивают и оставляют в виде мульчи. Чем мельче мульча, тем лучше. Травы злаковые: мятлик луговой 15-20, овсяницы луговая 15-18 и красная 12-16, костёр безостый 16-18, райграс высокий 15-16. Травы высеваются на 3-5 год после закладки сада. Высота скашивания – 5 см. Травостой сохраняется 5-10 лет. Постепенно в междурядьях формируется мульчирующий слой. Это ведущая система в зарубежном садоводстве. Применима при достаточном количестве осадков или орошении.

Достоинства: повышение гумуса, защита от эрозии, сохранение структуры почвы, не повреждение корней, стабилизация водного и температурного режимов почвы, увеличение полезной фауны, улучшение качества плодов, облегчение проведения ухода за растениями.

Недостатки: дополнительный азот (60-90 кг/га), грызуны, ухудшение азотного питания.

Дерново-мульчевая система – ускоренное создание мульчирующего слоя при задернении. Для этого весной в междурядьях используется уплотнённый посев сложной травосмеси, состоящей из однолетних культур (вико-овсяная смесь и т.п.) и нескольких подпокровных многолетних трав (кострец безостый, тимофеевка и овсяница луговые, клевер, ежа сборная, райграс пастбищный). После максимального отрастания массу однолетних культур измельчают и оставляют в качестве мульчирующего материала. На второй год по многолетним травам и мульче повторяют высев однолетних трав, которые скаши-

вают вместе с зелёной массой многолетних трав для мульчирования междурядий. При такой системе наблюдается более быстрое создание мульчирующего слоя.

Гербициды. Виды, дозы, сроки внесения гербицидов зависят от степени засорённости, вида сорняков, почвенных, погодных условий, сортового, породного, подвойного состава насаждений. В молодом саду, особенно в первые 1-2 года, гербициды применять не следует, начало работ – с 3-4 года. К этим веществам более чувствительны косточковые, а среди семечковых – груша. Деревья на семенных подвоях менее чувствительны, чем на клоновых подвоях. В саду можно применять: раундап, ураган, торнадо, гоал 2Е (яблоня, сильно- и среднерослые). Срок внесения – весна-лето-осенью при высоте сорняков 10-15 см. Способ: направленное опрыскивание с защитой культурных растений (специальные опрыскиватели).

Мульчирование приствольных полос и кругов – это покрытие почвы слоем торфокрошки, опилок, навоза, травы, соломы, чёрной плёнки. При этом в почве сохраняется влага, улучшается тепловой режим, увеличивается количество органического вещества, сохраняется структура почвы, не прорастают сорняки, не образуется почвенная корка.

Мульчирование проводят весной, вслед за первой обработкой почвы. Толщина слоя 8-10 см. Вокруг штамбов на 15 см почву не мульчируют (от мышей). На зиму мульчу заделывают во время обработки почвы.

3.1.2 Междурядные культуры

Плодовые растения отведённую им площадь занимают постепенно: при схеме 8 х 6 м деревья смыкаются кронами на 15-20, корнями на 10-15 год. Поэтому в насаждениях с шириной междурядий не менее 6 м возможны междурядные культуры. Срок их выращивания – со второго года после посадки – до начала плодоношения. Защитная зона от штамба: до 3 лет – 1 м; 3-5 лет – 1,5 м; 5-6 лет – 2 м; 7-10 лет – 2,5 м.

Требования к междурядным культурам:

- не препятствовать мероприятиям по уходу за садом,
- не засорять почву,
- не иметь общих болезней и вредителей (паслёновые и вишня – вирусное увядание),
- не затенять плодовые растения,
- не иметь общих критических периодов по воде и питанию.

Нельзя выращивать:

- паслёновые в косточковых садах – вертициллёз;
- высокостебельные: кукуруза, подсолнечник – затеняют; истощают, иссушают почву;
- бахчевые – мешают обработке почвы, засоряют;
- капусту – нуждается в поливе во вторую половину вегетации, что плодовым вредно;

- сахарная свёкла – конкурент за влагу и питание, повреждает корни при уборке;
- зерновые на зерно, технические – конкуренты за влагу, питание; мыши;
- ягодные кустарники – конкуренты.

Основные междурядные культуры:

- пропашные овощные (свёкла, редис, горох, фасоль и т.п.);
- земляника;
- картофель в семечковом саду;
- гречиха на зерно при посеве в конце июня;
- однолетние на зелёный корм, силос при посеве во вторую половину лета (вико-овёс).

Укороченные схемы севооборотов для междурядных культур – плодосмены:

- овощи, картофель, бобовые, гречиха, сидераты;
- картофель, овощи, бобовые, земляника, земляника, земляника;
- земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3.

3.1.3 Удобрения

Дозы удобрений зависят от многих причин: от плодородия почвы, системы содержания почвы, увлажнения, особенностей растений, густоты их стояния, продуктивности, возраста.

Для повышения плодородия почвы можно использовать фосфоробактерин, азотобактерин, нитрогин, АМБ. Наиболее важные элементы: N, P, K, Ca, S, Mg, Fe.

Срок первого внесения удобрений зависит от вида окультуривания почвы. Если оно было проведено, то до начала плодоношения удобрения можно не вносить. В садах, которые посажены просто по вспаханной почве, их начинают вносить со 2 года. В сильнорослых насаждениях удобрения вносят в приствольные полосы и круги; в слаборослых – на всю площадь (табл. 26).

Таблица 26 - Дозы удобрений на 1 дерево

Возраст, лет	Органика, кг	Минеральные, г д.в.		
		Азот	Фосфор	Калий
2	10-15	10-20	15-20	10-15
3-4	15-20	15-25	20-30	15-25
5-6	20-30	20-35	30-40	25-35
7-8	30-40	30-40	35-45	30-50

В молодых садах в пересчёте на 1 га вносят N90P60K90; органики 40-60 т/га – часто, но малыми дозами. Молодым растениям необходимо меньше азота, больше фосфора.

Дозу удобрений для плодоносящего сада можно определить по общепринятым методикам. С 1 т яблок выносится N5P3K15; груши N5,5P1,5K16. Ко-

эффициенты использования удобрений у плодовых низкие; например, у яблония N7%, P2%, K12%.

В среднем, в ЦРНЗ доза ***минеральных удобрений*** составляет N60-160P60-160K60-120. Её ежегодная корректировка может быть проведена по результатам листовой диагностики (табл. 27) и здравого смысла: слаборослые насаждения требуют больше азота, так как имеют слабую ростовую активность.

Таблица 27 – Оптимальное содержание элементов питания в листьях,% на с.в.

Культура	N	P	K	Ca	Mg
Яблоня	1,8-2,5	0,13-0,29	1,2-1,8	1,1-1,3	0,24-0,45
Груша	2,0-2,6	0,13-0,22	1,4-1,8	1,1-1,3	0,24-0,45
Вишня	2,0-2,5	0,17-0,22	1,3-1,5	1,0-2,0	0,49-0,74
Слива	2,4-3,2	0,15-0,22	1,9-2,3	1,5-2,5	0,27-0,70

Фосфорные и калийные удобрения на суглинистых почвах можно вносить раз в 2-3 года.

Органические удобрения – возможны все формы. Оптимален полуперепревший навоз. Годовая доза 20-30 т/га. На суглинках можно вносить раз в 3-4 года в суммарной дозе – до 100 т/га. Навоз лучше несоломистый, чтобы легче его заделать на небольшую глубину. При дерново-перегнойной, паросидеральной, паропокровной системах потребность в органике отпадает.

Сроки *внесения*. Органику, фосфор, калий лучше вносить осенью под глубокую обработку. Азот целесообразно использовать дробно. В молодых садах корневые азотные подкормки проводятся только в фазе роста побегов. В плодоносящих садах возможна схема внесения: первая подкормка – после цветения, под закрытие влаги; вторая – в начале лета, после июньского очищения завязи (эффективна на лёгких почвах); третья (1/3 азота, сульфат аммония, мочевина) в конце сентября-начале октября (перед второй волной роста корней). Если азота много во вторую половину вегетации – повышенное предуборочное осыпание. Снизить действие азота можно внесением богатой клетчаткой органической массы (солома, опилки). Внесённый поздно азот при сухой осени способен вызвать снижение морозостойкости растений. По этой причине к третьей подкормке следует относиться осторожно.

Способы внесения. Наиболее распространён, более возможен на лёгких почвах *поверхностный способ* с последующей заделкой. Но основная масса корней находится достаточно глубоко. Не все элементы способны легко передвигаться по почве: легко мигрирует нитратный азот, сульфат аммония уже не такой подвижный, калий и особенно фосфор вообще с трудом передвигаются, особенно на тяжёлых почвах. Оптимально глубокое локальное внесение удобрений на 20-80 см, хотя это и более сложно. В домашнем плодоводстве: проколы на эту глубину, в них удобрения и вода; постоянные колодцы по периферии кроны. Хорошо вносить удобрения послойно: зона штамба 10-15, затем на 20-25, в середине междурядий 30-40 см.

Некорневые подкормки – способ внесения удобрений, особенно когда не работает корневая система. Применяются для усиления роста, повышения уро-

жайности, улучшения качества плодов. После цветения можно проводить комплексные обработки фунгицидами (бордоская жидкость) совместно с азотом (мочевина, 0,3-0,5% - 5 г/л). В августе-сентябре для повышения морозоустойчивости применяются до 3-4 раз опрыскивание раствором суперфосфата (3-5% - 30-50 г/л), сульфата калия (2% - 20 г/л). Осенний азот также можно давать в виде опрыскивания мочевиной. Некорневая подкормка – основной способ внесения микроэлементов (табл. 28).

Таблица 28 - Концентрация удобрений для некорневых подкормок, %

Элемент	Удобрение	Концентрация
Азот	Мочевина	0,4-0,5
	Аммиачная селитра	0,15-0,2
Фосфор	Суперфосфат	3,0
Калий	Калий сернокислый	1,0-1,5
	Калий хлористый	0,5-1,0
Магний	Магний сернокислый	2,0
Бор	Бура	0,15-0,2
	Борная кислота	0,1-0,15
Марганец	Марганец сернокислый	0,05-0,1
Медь	Сульфат меди	0,02-0,05
Молибден	Молибденовокислый аммоний	0,01-0,03
Кобальт	Кобальт сернокислый	0,005-0,01

В тоже время следует помнить, что некорневая подкормка не может полностью заменить основное корневое питание растений.

Не следует вносить удобрения близко к стволу, в чаши – там ограниченная масса активных корней. В плодоносящем саду 2/3 удобрений под крону, 1/3 за её пределами, в первую очередь нужны азот и калий. Сложные удобрения – азофоска содержат элементы не в оптимальных соотношениях – 3:1,5:2.

В настоящее время интенсивные промышленные сады закладывают с установкой системы полива, которая также используется как система питания растений (фертигация).

Удобрения являются дорогим средством воздействия на почву и растения, поэтому агроном-садовод в зависимости от возможностей первой должен представлять заранее план и примерное количество их использования на весь период существования сада (табл. 29).

Фертигация. Внесение удобрений в корнеобитаемую зону плодовых растений с капельным поливом является принципиально новым методом воздействия на продуктивность садового агроценоза. Минеральные элементы поглощаются из вносимого в почву питательного раствора преимущественно корнями растений, без существенной их адсорбции и трансформации почвой. Это позволяет снизить антропогенную нагрузку на почву, процессы её деградации, повысить эффективность удобрений и уменьшить энергозатраты. Для этого должна быть выстроена целая система питания, включающая оптимальные формы, виды, дозы, концентрации, соотношения, сроки и режимы внесения

удобрений с учётом свойств конкретных почв, а также породных и сортовых особенностей культур.

Таблица 29 - Дозы удобрений в интенсивных садах яблони и груши (степень обеспеченности почвы элементами питания средняя)

Период жизни	Органические удобрения, т/га	Минеральные удобрения, кг/га д.в.		
		N	P_2O_5	K_2O
Яблоня, груша				
До посадки	100	-	300	400
До плодоношения	-	60	-	-
Урожайность, до 7 т/га	15	90	60	90
Урожайность, 7-14 т/га	20	120	90	150
Урожайность, 14-28 т/га	25	150	120	180
Урожайность, > 28 т/га	30	180	150	210
Вишня				
До посадки	100	-	300	400
До плодоношения	-	60	-	-
Урожайность, до 5 т/га	10	90	60	90
Урожайность, 5-7 т/га	15	120	90	120
Урожайность, > 7 т/га	20	150	120	150
Слива				
До посадки	100	-	300	400
До плодоношения	-	60	-	-
Урожайность, до 7,5 т/га	10	90	60	90
Урожайность, 7,5-12,5 т/га	15	120	90	150
Урожайность, > 12,5 т/га	20	150	120	150

Для обеспечения фертигации с капельным поливом в садах требуется монтаж специального оборудования: фильтров для очистки воды (гравийных, песчано-гравийных, сетчатых), запорно-напорной арматуры, регуляторов давления, капельных линий, аппаратов для приготовления раствора, гидравлических насосов и т.д., а также наличие компьютерного обеспечения и соответствующего программного обеспечения. Для создания питательного раствора используются только полностью растворимые удобрения, не содержащие натрий и другие вредные примеси.

Использование капельного полива и фертигации не исключает предпосадочное окультуривание почвы.

При использовании фертигации обязательно чередование подкормок с поливами чистой водой. Последняя также применяется в конце поливного периода для промывки системы.

Фертигация может сочетаться с внесением в почву основного удобрения, оперативными подкормками твёрдыми удобрениями. Это может наблюдаться при отсутствии необходимых водорастворимых форм последних, неисправности системы полива, при переувлажнении почв в дождливый сезон. В последнем случае оправдано использование некорневых подкормок.

На песчаных и супесчаных почвах минеральные удобрения лучше вносить методом фертигации; на малоплодородных легко- и среднесуглинистых совмещают основное удобрение с фертигацией, на этих же почвах, но средне- и

высокоплодородных используют только последнюю; на тяжёлых почвах при низком и среднем содержании элементов питания лучше совмещать основное удобрение с фертигацией, при высоком – только её.

Практикой установлены оптимумы содержания элементов питания в почве для основных культур по фазам развития (табл. 30).

Таблица 30 – Оптимальное содержание элементов питания в почве для яблони, мг/л (Центральный регион – интенсивный сад)

Показатель	Начало вегетации	Цветение	Развитие завязи	Рост Плодов	Созревание плодов
pH	5,5-6,0	5,5-6,0	5,5-6,0	5,5-6,0	5,5-6,0
EC	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
$N\text{-}NO_3$	5-35	15-45	15-55	25-75	15-45
$N\text{-}NH_4$	3-9	3-9	4-10	4-10	3-7
P	10-35	25-65	15-65	15-55	10-45
K	140-180	180-250	200-250	200-320	250-320
Ca	100-140	120-180	180-220	180-220	180-220
Mg	25-55	75-95	75-110	80-110	75-95
Na	15-35	15-35	15-35	15-35	15-35
Cl	35-55	35-55	35-55	35-55	35-55
S	80-110	120-150	120-160	120-160	80-110
Fe	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6
Mn	0,07-0,09	0,07-0,09	0,07-0,09	0,07-0,09	0,07-0,09
Zn	0,15-0,25	0,3-0,5	0,15-0,25	0,15-0,25	0,3-0,5
B	0,3-0,5	0,7-0,9	0,3-0,5	0,3-0,5	0,7-0,9
Cu	0,35-0,45	0,08-0,12	0,35-0,45	0,35-0,45	0,08-0,12
Mo	0,05-0,07	0,12-0,16	0,05-0,07	0,05-0,07	0,12-0,16

Способ фертигации позволяет быстро видоизменять систему питания в зависимости от фазы развития растений, указанного выше содержания элементов питания в почве и её типа и вида (табл. 31).

Таблица 31 - Примерный состав питательного раствора для фертигации для яблони (Центральный район – интенсивный сад)

Показатель		Начало вегетации	Цветение	Развитие завязи	Рост плодов	Созревание плодов
pH	Ммоль/л	5,8-6,0	5,8-6,0	5,8-6,0	5,8-6,0	5,8-6,0
EC		1,5-2,0	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,5	1,5-2,0
NO_3		1-15	13-17	15-19	15-19	8-12
NH_4		1,2-1,8	1,2-1,8	2,3-2,9	2,3-2,9	0,8-1,4
P		3,2-4,2	3,2-4,2	3,2-4,2	2,0-3,0	2,0-3,0
K		4-6	6-8	8-12	8-12	13-17
Ca		2,2-2,8	2,2-2,8	2,2-2,8	2,7-3,3	3,0-3,6
Mg		1,9-2,5	1,9-2,5	2,7-3,3	2,7-3,3	2,7-3,3
S		1,2-1,8	1,9-2,3	3,2-3,8	3,7-4,3	1,2-1,8
Fe	Мкмоль/л	25	25	25	25	25
Mn		10	10	10	10	10
Zn		5	10	5	5	5
B		30	40	30	30	30
Cu		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Mo		0,5	0,8	0,5	0,5	0,5

3.1.4 Уход за деревьями

Для предохранения штамба и оснований сучьев от солнечного ожога, а это самая уязвимая часть дерева, существует такой приём как ***побелка***. Белый цвет отражает прямую солнечную радиацию и ослабляет нагревание коры. Срок её проведения – осенью, после листопада. Материалы: краски ВС-511, ЭВА-27А; садовые побелки; раствор извести: на ведро воды 2-3 кг свежегашёной извести, 2-3 кг глины для вязкости, для лучшего удержания 2-3% клея (столярного, казеинового) или 1-2 л обрата; поваренная соль (2%), для защиты от вредителей и болезней побелку лучше готовить на 5% растворе медного или железного купороса. Известь иссушает кору, поэтому ею пользоваться можно с 5-7 летнего возраста, до этого – мелом.

Для защиты корневой шейки и системы молодых растений от подмерзания - ***мульчирование приствольных кругов***. Диаметр мульчирования должен быть в 1,5 раза больше диаметра кроны. Осеннее окучивание землёй может вызвать подопревание коры, если зима мягкая и снежная; к тому же земля берётся из-под кроны, поэтому корни сильнее охлаждаются.

Для предохранения штамба и сучьев молодых деревьев от повреждения грызунами (зайцы, мыши) применяется их ***обвязка***: садовым бинтом, еловыми лапками, сетками и т.п.

При повреждении небольших участков коры грызунами, морозами не обойтись без ***лечения ран***. Рану зачищают до здоровой ткани, дезинфицируют 1% раствором медного купороса, замазывают садовой замазкой (хорошо глина + коровяк в соотношении 1:1), прикрывают темной плёнкой (метод мёртвого моста – рану прикрывают тёмной промасленной бумагой).

Если повреждения сильные, кольцевые, то рану обрабатывают, а ранней весной проводят ***прививку мостиком***. Способ – за кору. Срок – весной, как только начнёт отделяться кора. На повреждённых участках удаляют погибшие, трухлявые части коры. Если на ране островки здоровой ткани – оставить. Черенки должны быть минимум на 10-15% длиннее ширины кольца. На обоих концах черенков делают косые срезы в 3-4 раза больше их диаметра. Срезы желательно иметь в одной плоскости. С внутренней стороны черенки ослепляют. Ниже и выше повреждения делают продольные или Т-образные разрезы коры. В них вставляют концы черенков. Для того, чтобы прилегал плотно, его дугообразно изгибают. Заведённые срезы можно закрепить иаленькими гвоздиками. Если диаметр штамба велик, то вокруг него вставляют несколько черенков – через 4-5 см. Затем проводят обвязку мест прививок и всего мостика.

Уход за корой, так как она с возрастом постепенно отмирает, а под ней вредители. Срок операции – осенью после листопада. Инструменты: скребки, щётки. Удаляется старая кора до здоровой ткани, которую лучше сжечь. Если на стволе появились мхи и лишайники, их опрыскивают или обмывают в период покоя 5% раствором железного купороса.

Заделка дупел, которые образуются вследствие неправильной обрезки, недостаточной дезинфекции, деятельности микроорганизмов. Их сначала очищают от мёртвых тканей, затем дезинфицируют 3-5% раствором купороса ил

1% раствором формалина. Затем дупла пломбируют: если небольшое – деревянной пробкой с замазкой её варом; средние – заполняют смесью песка, извести, цемента в соотношении 1:1:1; большие – забивают щебнем, битым кирпичом и заливают цементом.

Удаление корневой поросли, которая ослабляет деревья, мешает уходу за ними. Если срезать поросль на поверхности почвы, это вызовет ещё более сильный её рост. Поэтому надо освободить от земли основание побега и срезать его по поверхности горизонтального корня. После этого – землю вернуть назад. Для удаления поросли можно применять гербициды, например, раундап.

Подмерзание деревьев. Подмёрзшие ткани имеют бурую или коричневую окраску, тогда как здоровые - желтовато-белую. Основные мероприятия – обрезка, уход за почвой, некорневые подкормки. При подмерзании концов ветвей, их удаляют до здоровой древесины весной до начала вегетации. Если трудно определить границы подмерзания, обрезку проводят лишь после возобновления вегетации оставшихся почек. Если пробуждение почек слабое, обрезку целесообразно отложить до следующей весны.

Деревья, погибшие почти до места прививки, спиливают и вызывают рост побегов, из которых формируют крону заново. Если крона цела, но повреждена корневая система, то рядом сажают несколько однолетних саженцев, срезают наполовину стебли, концы которых вставляют под кору ствола.

3.1.5 Полив

Для экстенсивных плодовых насаждений необходимо как минимум 500-600 мм осадков, что наблюдается в Смоленской области. Поэтому они в поливе не нуждаются. Для интенсивных насаждений минимальная сумма осадков – 800-1000 м, поэтому они нуждаются в орошении. Прибавка от этого приёма в средней зоне достигает 30-50%. Цель орошения – поддержание влажности почвы в оптимальном диапазоне. Тем более суммарный расход воды на 1 га молодого плодового сада составляет 3,5-5 тыс. $м^3$, вступающего в плодоношение – 5-5,5 $м^3$, плодоносящего – 6-7 тыс. $м^3$/га.

Молодой сад до начала плодоношения в поливе нуждается мало, хотя оптимальная влажность почвы 80% НВ (табл. 32). К недостатку влаги более чувствительны плодовые на слаборослых подвоях. С поливом надо быть осторожным во вторую половину вегетации, так как молодые растения труднее вызревают.

Таблица 32 - Оптимальная влажность почвы

Почва	Не ниже % НВ
Глинистая	75-80
Суглинистая	70-75
Супесчаная	65-70
Песчаная	60-65

При снижении влажности ниже указанных приделов применяют поливы.

Основных ***способов полива*** три, они имеют виды, а некоторые и разновидности.

Поверхностный полив. *Полив по чашам*. Для этого под кроной вокруг ствола обваловывается чаша любой формы (круглой, квадратной, прямоугольной). Её размеры – 2/3 площади кроны. В чашу подаётся вода. После полива рыхление, затем мульчирование. Достоинства: возможность применения на участке с бессистемным размещением растений, на склонах; нет поливной эрозии; нормирование полива. Недостатки: трудоёмкость, ухудшение водно-воздушных свойств почвы, не охватывается вся корневая система, временное заболачивание. Разновидность – полив по кольцам: колец может быть несколько, первое на расстоянии 1 м от штамба, остальные через 60-120 см – недостатки не так сильно проявляются.

Полив по бороздам применим на склонах до $0{,}01^0$. В междурядьях нарезаются борозды шириной 30-50 см, по которым подаётся вода, увлажняющая почву капиллярным путём. Глубина от 12-15 см ближе к штамбу до 15-20 см в центре междурядий. От первой борозды до штамба в молодом саду 0,7-0,8 м, в плодоносящем 1-1,5 м. Между бороздами 0,6-1 м. После полива борозды разрушаются культиваторами. Достоинства: не требуется специальных сооружений, механизация, равномерное увлажнение всей корневой системы, воздушный режим почвы удовлетворительный, не образуется почвенная корка. Недостатки: необходим слабый уклон, рядом водоём.

Полив напуском – затопление обвалованных площадок в приствольных полосах, междурядьях сада. Размеры площадок: длина по необходимости (до 200 м), ширина 2-4 м. Возможно при уклонах $0{,}002\text{-}0{,}02^0$, а также при задернении почвы. Недостатки: образуется корка, ухудшается воздушный режим почвы, разрушается её структура, источник воды.

В целом, для поверхностного полива характерен значительный расход воды, что делает его экстенсивным приёмом ухода и мало приемлемым для крупных насаждений.

Дождевание – имитация выпадения атмосферных осадков. Виды: над- и подкронное. Достоинства: возможность на сложном рельефе, равномерное увлажнение, механизация, экономия воды, сохранение структуры почвы (мелкокапельный прерывистый полив). Недостатки: стоимость, зависимость от ветра, возможность ожогов листьев, эрозия (крупнокапельное).

Перед поливом почву необходимо взрыхлить, а ещё лучше содержать её под задернением-залужением.

Точный (капельный) полив. Это наиболее эффективный и экономичный способ. Для этого используют внутри-, на- или подпочвенные способы укладки капельных линий (чаще пластиковые трубы), к которым вода подаётся под давлением (1-3 атм.) и через капельницы поступает к корням растений. Расход воды при этом составляет 7-10 $м^3$/га. Капельный полив обеспечивает снижение потерь воды на испарение и инфильтрацию, стабильный водный режим почвы, сохранение её оптимальных агрофизических свойств, предотвращение её переувлажнения, позволяет увлажнять не всю поверхность почвы в саду, а полосы определённой ширины, что препятствует росту сорняков. Монтаж системы ка-

пельного полива требует серьёзных материальных и денежных затрат. Кроме этого необходим надёжный источник чистой воды.

Достоинства: на любом рельефе, хороший воздушный режим почвы, экономия воды. Недостатки: дороговизна, недостаточная надёжность, сложность эксплуатации.

Виды и сроки полива. *Влагозарядковый* полив – один раз в осенний или ранневесенний период. Обеспечивает запас влаги для вегетации и зимы. Поливная норма до 1500 $м^3$/га, промачивание почвы до 1,5 м. Осенью после съёма урожая, за месяц до листопада: корни лучше развиваются, зимостойкость повышается. Рано весной до распускания почек: ускоряет рост корней, задерживает цветение, смягчает отрицательное действие весенних заморозков.

Освежительный – для повышения влажности воздуха при атмосферной засухе. Норма 50-100 $м^3$/га.

Удобрительный – для внесения удобрений в растворённом виде. Норма 150-200 $м^3$/га.

Противозаморозковый – 20-100 $м^3$/га.

Вегетационный – проводится в течение весенне-летнего периода для поддержании оптимальной влажности почвы. Поливать надо редко, но обильно. Норма 300-500 $м^3$/га. При слабом поливе корни развиваются в поверхностном слое.

Поливная норма – количество воды в кубометрах, которое подаётся на 1 га за один полив. Вода должна увлажнить слой почвы, в котором находится основная масса корней. В молодых садах это 30-50 см, в плодоносящих 50-70 см. При большой норме полив следует проводить в несколько приёмов. Недостаток воды менее опасен, чем её избыток. Норма полива в $м^3$/га определяется по формуле:

$$ПН=100 \times Г \times М (В1 - В2) \quad (1)$$

где Г – глубина увлажнения, м; М – объёмная масса этого слоя почвы, г/$см^3$; В1 - предельная полевая влажность, %; В2 – предполивная влажность почвы, %.

Оросительная норма – суммарное количество воды в кубометрах, которое расходуется за весь поливной период на гектаре орошаемой площади. Для косточковых в Нечернозёмной зоне, например, это 1100-1400 $м^3$/га.

3.1.6 Использование физиологически активных веществ (ФАВ)

Ниже указаны основные направления их применения.

Ограничение размеров крон. Ретарданты, например атлет, ЦеЦеЦе-460. Применение: перед и во время роста побегов; через 15-20 дней после цветения, затем через 10-15 дней. Действие: укорачивание междоузлий, побегов, усиление ветвления; одновременно закладывается больше плодовых почек, ускоряется плодоношение, усиливается окраска плодов и их размеры.

Стимулирование плодообразования. Препараты: бигус (после цветения, семечковые, косточковые); фуролан (косточковые, конец цветения); гиббереллиновая кислота (25 мг/л, применение: в условиях, когда опыление невозможно 1-2 раза, действие: способствует образованию партенокарпических плодов);

квартазин у яблони через месяц после цветения стимулирует закладку плодовых почек.

Повышение зимостойкости растений – морозостойкости. Препараты: криопротектанты, ретарданты. Применение: криопротектанты в конце августа-сентябре, ретарданты – конец июня – середина июля.

Нормирование урожая. Только 5-8% цветков доходят до уборки в виде плодов, остальные только зря расходуют питательные вещества и воду. Поэтому желательно необильное цветение. Часть цветков можно удалить вручную, но это сложно. Препараты для химического ограничения цветения: раствор кальцинированной соды (1,5-2%), ДНОК (динитроортокрезол аммониевая соль, 0,1%), севин, этрел. Применение: в 1-3 день массового цветения; к этому времени часть цветков оплодотворилась, вещества на них не действуют; У неоплодотворенных и нераспустившихся цветков цветения не происходит.

Для нормирования завязей через 15-20 дней после цветения, когда диаметр плодов 10-15 мм, применяются: АНУ (0,003%), КАНУ (калийная соль АНУ, 0,003%), севин (0,1-0,2%), этрел (0,025%).

Преодоление периодичности плодоношения. Для этого необходимо предупредить обильную закладку плодовых почек. Препараты: гиббереллин, этрел (у косточковых). Применение: в год без урожая за 1-1,5 месяца до начала закладки в концентрации 0,005%. Действие: период роста побегов удлиняется, дифференциация почек тормозится, их закладывается меньше. Но гиббереллин снижает морозостойкость.

Борьба с осыпанием плодов. Склонны к нему, например, сорта яблони Грушовка московская, Бессемянка Мичурина, Июльское Черненко. Препараты: фуролан (косточковые, конец цветения); агат 25 (виноград); альбит (ягодные); эпин-экстра (после цветения, семечковые); гумат натрия (до августа); в начале осыпания - АНУ (0,002%), КАНУ (0,002%) (действуют через 5-7 дней после применения + 1,5-2 недели); 2,4,5 –ТП (трихлорфеноксиальфапропионовая кислота, 0,002%) действуют спустя 7-9 дней + 3-4 недели; АВГ (аминоэтоксиванилглицин), алар (0,01%) можно применять в период через 2 недели после цветения – 1,5 месяца до уборки.

Повышение устойчивости цветков к весенним заморозкам. Гиббереллин (200 мг/л) в августе – задержка цветения на 2 недели, алар, тур. Опрыскивание перед заморозками N-деценилянтарной кислотой (яблоня, земляника, с 1,5 $\rightarrow 6^0$C).

Повышение устойчивости, адаптогенности растений: эпин-экстра, иммуноцитофит, агат-25, гибберсиб, агрохит, альбит, универсальный, циркон.

Повышение укореняемости: ИУК, корневин, ИМК, гумат натрия.

Повышение качества и лёжкости плодов: крезацин (через 30-40 дней после цветения), эпин, энергия, завязь.

3.1.7 Защита от болезней и вредителей

Биологический способ – использование естественных врагов болезней и вредителей; насекомых: божьи коровки – кокцинеллиды, златоглазки, мухи-

сирфиды, жужелицы, уховёртки; наездники апантелеса и агениасписа, теленомус; птиц; животных (ежи, лягушки).

Генетический способ – использование устойчивых сортов (табл. 33).

Таблица 33 - Устойчивые сорта плодовых культур

Порода	Объект	Сорта
Яблоня	Парша	Китайка Долго, Боровинка красная, Штрейфлинг лёжкий, Зимняя красавица, Апорт кроваво-красный, Смуглянка, Восход, Ветеран, Ренет отцовский, Спартан, Антор
	Паутинистый клещ	Китайка Долго, Китайка аркадовая, Синап орловский, Смуглянка, Восход, Победитель, Антор
Груша	Парша	Лада, Кафедральная, Чижовская, Ильинка, Нарядная Ефимова, Скороплодная, Москвичка, Мраморная, Память Жигалова, Бураковка, Карамельная
Вишня	Коккомикоз	Добрая, Аметистовая, Долгожданная, Облачинская, Санья, Дубовая ранняя

Агротехнический способ. Здоровое растение не болеет и не поражается.

Химический способ – последнее средство. Возможные сроки использования пестицидов и их примерные препараты указаны ниже. Препараты следует обязательно согласовывать с их включением в ежегодный список агрохимикатов, разрешённых для применения на территории страны.

Рано весной до начала вегетации – комплексная профилактика: голубое опрыскивание, фунгициды.

Зелёный конус – вредители (листовёртки, боярышницы, златоглазки, клещи, моли, цветоеды): инсектициды.

Розовый бутон, начало цветения – а) болезни (парша, коккомикоз, монилиальный ожог): фунгициды; б) комплексная обработка – болезни и листогрызущие вредители: фунгициды + инсектициды, в том числе биопрепараты.

После цветения – инсектициды: моли, пяденицы, листовёртки, клещи; при необходимости и для профилактики болезней (парша, коккомикоз) можно добавить фунгициды.

Через 2-3 недели после цветения – плодожорка, инсектициды; обработки повторяются через 2-3 недели.

Вся химия заканчивается за 1-1,5 месяца до уборки.

Плодовый питомник. 1. При выращивании подвоев из черенков при высокой температуре и влажности – оливковая плесень (на нижних листьях на нижней стороне бурые пятна с тёмным налётом): фунгициды.

2. Мучнистая роса (серовато-белый налёт, листья изгибаются в виде лодочки): фунгициды.

3. В школе саженцев почвенные вредители (проволочники - 5, хрущи – 1 на $м^2$, медведка): перед посадкой инсектициды, аммиачная вода.

4. Против муравьёв: муравьед, гром 2, муравьин.

5. Листовая галлица (края листьев сильно уплотняются и туго закручиваются вверх, внутри изгиба – беловатые и красноватые личинки): инсектициды.

6. Тля - основной вредитель. Способствует жаркая влажная погода. Максимум июль-август: инсектициды, в том числе биологические и биохимические.

7. Растения с наростами бактериального рака на корневой шейке, корнях –сжигать. Слабые наросты обрезать и сжечь, корни на 5 минут в 1% раствор медного купороса.

3.1.8 Уход за насаждениями

Установка опор. Необходима в насаждениях, в которых использованы карликовые подвои, так как у многих из них поверхностная корневая система со слабой якорностью, ломкие корни и древесина; в интенсивных садах. Опора может быть индивидуальной и групповой.

Индивидуальной может быть кол-труба высотой до 1,5 м.

Групповые: по линии ряда через 15-20 м устанавливают столбы. На столбах на высоте 1-1,2 м натягивают проволоку; к ней в 3 точках (проводник, 2 скелетные ветви) подвязывают деревце.

Шпалерная опора более сложна: столбы высотой 2,5-3 м; на них 3 ряда проволоки. При подвязке ветвей следует избегать прямого контакта древесины с проволокой. Поэтому в интенсивных садах к проволоке прикрепляются поперечные деревянные опоры, а к ним уже посаженные растения.

Борьба с заморозками. Критическая температура для цветков –1…-3^{0}С. Все способы борьбы подразделяются на а) косвенные: рельеф, породы, сорта, питание, уход; б) прямые.

Прямые способы борьбы. Дымление – создание завеса из дыма и пара. Источник тепла: дымовые шашки (хлористый аммоний, нафталин, минеральные масла), кучи. Куча: высота до 1м, ширина до 1,5 м; внутри сухие материалы, сверху сырые и 2-3 см слоя земли. На га необходимо до 50-60 куч. Дымление начинают и прекращают через 1-2 часа после восхода солнца, чтобы не было резкой смены температур. Повышение температур на 0,5-2^{0}С. Малоприменимо.

Дождевание– основной способ. Идеально: непрерывное с расходом воды 2-3 л/час на м^2.

Прямой обогрев: грелками, печками, в которых сжигается торф, уголь. На 100 м^2 – одна грелка, 50 м^2 – одна печь. Повышение температуры на 3-4^{0}С. Термосвеча: высота 25 см, диаметр 20 см, масса более 6 кг, горит до 10 часов, подъём температуры на 1-5^{0}С.

Использование пропеллеров, ветряных мельниц.

Снежная, ледяная подушка – утаптывание снега под кроной. Отношение неоднозначное. Под влиянием тепла воздуха надземная система трогается в рост, а корни еще не работают.

Пчёлоопыление. Большинство плодовых и ягодных относятся к энтомофильным растениям, опыляемых главным образом пчёлами. На 1 га сада желательно иметь 1-3 улья. При этом следует учитывать ряд моментов:

- при хороших погодных условиях участие пчёл требуется в течение 2-3 дней, иначе – чрезмерное завязывание; при плохой погоде лёт пчёл затруднён, поэтому семей надо больше и их лёт продолжительнее;

• лучше опылять цветки в первые 2-3 дня цветения – самые мощные.

Медоносность культур, кг /га: малина 100-200, чёрная смородина 50-150, красная смородина 50-105, крыжовник 65-97, белая смородина 24-55, семечковые и косточковые 25-40.

Чаталовка. Цель: предохранение от поломок ветвей, от опадения плодов при ветре, улучшение освещения внутри кроны. Раньше приём практиковался. Чатала (подпоры) – шесты длиной 2-4 м, с развилкой на конце, с острым нижним концом. Устанавливать подпоры следует в то время, когда плоды имеют диаметр 2-4 см. Вместо деревянных подпор могут применяться проволочные крепления, биологическая чаталовка – сращивание ветвей между собой и стволом.

3.1.9 Инвентаризация и реконструкция

Продуктивность сада определятся как густотой стояния растений, так и состоянием каждого растения. Для учёта этих факторов проводится ***инвентаризация*** - оценка каждого дерева, учёт выпадов, больных, нуждающихся в лечении растений. Инвентаризацию следует проводить ежегодно. По её результатам планируются работы по ремонту и реконструкции насаждения:

• подсадка новых растений (*ремонт*): в молодом саду растениями которыми заложен сад, в возрастном – слаборослыми;

• удаление и пересадка растений (*ремонт*);

• снижение высоты растений (*реконструкция*);

• изменение типа кроны (*реконструкция*);

• переприви вка (*реконструкция*).

3.1.10 Переприви вка

Проводится, если выращивание какого-то сорта стало невыгодным: малая продуктивность, плохое качество и т.п. Если дерево удалить, а на его место посадить новое – потеря времени. А с переприви того растения урожай можно получить через 2-4 года. Необходимое условие: здоровое дерево без повреждения штамба и оснований скелетных ветвей. Целесообразный возраст: яблоня на сильнорослом подвое до 15, грушу до 20, черешню и вишню до 10, сливу до 7 лет. Хотя в принципе операция возможна в любом возрасте. Лучший срок переприви вки – ранневесенний, возможный – летний.

У переприви ваемого возрастного растения основные ветви и лидер обрезают на расстоянии 40-70 см от их основания. После обрезки концы торцов должны располагаться по треугольнику. Спилы должны быть перпендикулярны осям. На дереве оставляют несколько некрупных ветвей, которые будут обеспечивать питание растения; их удаляют весной следующего года. Возможные способы прививок торцов: в расщеп до начала вегетации, за кору – во время сокодвижения. Черенок с 3 почками. Если диаметр ветви небольшой, в торец прививают 2 черенка; если более 5 см – 3 и более. Вставленные черенки обвязывают, а места срезов замазывают садовой замазкой. После срастания приви-

вок из черенков появляются побеги. В первый год их лучше не трогать. В дальнейшем на срезе выбирают один наиболее подходящий, а остальные коротко обрезают. Они нужны для заживления раны. Позднее их тоже вырезают. В течение последующих нескольких лет регулярно вырезают побеги прежнего сорта. На молодых деревьях переприви вку можно проводить окулировкой.

3.1.11 Уборка

На уборку приходится 40-60% суммарных затрат труда. Чтобы эффективнее её провести необходимо знать виды на урожай. Его определяют несколько раз. Первый – осенью предшествующего года по закладке плодовых почек. Второй – во время цветения: у семечковых формируют плоды 5-7%, у косточковых 10-20% цветков. Третий - завязывания плодов. Последний раз - перед уборкой. Методика учёта: осматривают до 5% деревьев, у дерева отбирают 1 скелетную ветвь, на ней считают плоды, вычисляют урожайность по формуле:

$$У\ т/га = \frac{К \times Д \times П \times М}{1\ 000\ 000} \quad (2),$$

где: Д – число деревьев на га; П – число плодов на дереве; М – масса плода, г; К – коэффициент осыпаемости = 0,8.

Способы уборки: ручной и механизированный. Механизированный имеет 2 разновидности: 1) вибрационный – ВСО-25 Стрела, ВУМ-15, МПУ-1А, ПСМ-55, КПУ-2А; 2) непрерывный – для уборки ягодников путём колебаний и очёса.

Сроки уборки. Преждевременный съём: недобор урожая, низкое качество, проблемы при хранении, болезни. Запоздалый съём: потеря в массе, снижение лёжкости и качества. В зависимости от назначения плоды убирают в разные степени зрелости.

Съёмная зрелость – состояние плодов, при котором они достигли максимального объёма, способны дозревать, но не приобрели полностью вкусовых и внешних качеств. Максимальное накопление веществ в плодах, крахмал начинает превращаться в сахара.

Потребительская зрелость – состояние плодов, при котором они имеют характерные вкусовые и внешние признаки и свойства: вкус, окраску, аромат, внешний вид, размеры. У ягодных, косточковых, ранних семечковых съёмная и потребительская зрелости совпадают; у осенних и зимних семечковых между ними – несколько недель-месяцев.

Техническая зрелость – состояние плодов, при котором они пригодны для конкретной переработки.

Определение съёмной спелости. Летние семечковые - период окончание цветения - созревание 60-95 дней: 1) изменение зелёной покровной окраски плодов в сортовую – чаще в жёлтую – в неосвещённых местах кроны; 2) лёгкое отделение плода от плодовой древесины; 3) кончики семян – коричневые, бурые; 4) на кожице восковой налёт.

Осенние и зимние семечковые - период окончание цветения - созревание у первых 95-115 и у вторых 116-135 дней: 1) изменение зелёной покровной ок-

раски плодов в сортовую – чаще в жёлтую – в неосвещённых местах кроны; 2) лёгкое отделение плода от плодовой древесины; 3) семена коричневые, бурые; 4) сортовая окраска мякоти.

Для точного определения срока съёма – крахмально-йодная проба: плод разрезают пополам, разрез помещают в раствор йода (100 г воды + 1 г кристаллический йод + 3 г йодистый калий) на 5 секунд. Йод и крахмал дают темно-синею (сине-чёрную) окраску. Шкала:

5 – срез весь окрашен, плод недозрел;

4 – неокрашены незначительные участки, созревание началось;

3 – слабоокрашено 50% площади, хорошо на хранение;

2 – окраска под кожицей и местами в мякоти;

1- окраска только под кожицей, наступила потребительская зрелость.

Съём летних сортов – 1-2 балла, осенних 2-3 балла, зимних 3-4 балла.

Надёжный показатель определения зрелости плодов, предназначенных для длительного хранения, - так называемая *постоянная сорта*, которая определяется уравнением:

$$S\ const = (\Sigma t \times X) : 100 \quad (3),$$

где X – число дней от полного цветения до съёма плодов; Σt – сумма температур за этот период.

Установлено, что, несмотря на различия в погодных условий в разные годы, для определённого сорта эта величина в пределах определённой местности достаточно постоянная. Например, в Московской области для яблони сорта Антоновки обыкновенной постоянная равна 2050-2065, Пепина шафранного – 2320-2330, Спартана - 2350-2360.

В крупных хозяйствах съём плодов приходится начинать раньше оптимального срока, а заканчивать позднее, но фактические сроки сбора нужно планировать таким образом, чтобы наибольшее количество плодов, предназначенных для хранения, было собрано в оптимальные сроки – в течение 7-8 дней. Плоды, убранные раньше и позже оптимальных сроков, нужно раньше снимать с хранения и реализовывать.

Особенности уборки разных пород. *Груша.* Летние сорта при созревании на дереве становятся малосочными, мучнистыми и пухнут. Плоды этих сортов более вкусные, когда доходят до потребительской зрелости после съёма в прохладном помещении. Поэтому ранние сорта начинают убирать за 1-1,5 недели до наступления зрелости, съём лучше проводить в несколько приёмов, снимая каждый раз более развитые и зрелые плоды. Оставшиеся на дереве плоды продолжают увеличиваться в объёме и к следующему сбору приобретают товарный вид. Сборы проводят при появлении желтоватой окраски у отдельных плодов.

Осенние и зимние сорта, напротив, чем дольше выдержаны на дереве, тем становятся красивее, вкуснее, пропадает терпкость, при лёжке плоды не так сильно вянут и морщатся. Собирают их также в несколько приёмов.

Поздние сорта требуют длинной и жаркой осени, в противном случае их плоды не доразвиваются, в лёжке морщатся и не созревают до потребительской зрелости.

Вишня. Не дозревает. Для потребления – зрелые, для консервации – на 3-5 дней раньше, для хранения – на 5-7 дней раньше. Для технической переработки и потребления в свежем виде – без плодоножек, в иных случаях – с плодоножкой (2/3 длины, метод стрижки, обрывать нельзя).

Слива. На чернослив, потребление, джем зрелые; на переработку за 5-6 дней до потребления. С плодоножками, следует беречь восковой налёт – дольше хранится. При хранении способна окрашиваться, но вянет и теряет вкус.

Ягодные. Для более длительного хранения землянику убирают с чашечкой и частью плодоножки; малину с частью плодоножки в 1 см покрасневшую (на технические цели – без плодоножки и зрелая), чёрную смородину несколько недозрелыми ягодами (в кисти созревают первые ягоды), красную смородину кистями, крыжовник на технические цели недозрелым (на сок и потребление зрелым). Срок – утром после схода росы.

3.2ОБРЕЗКА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

3.2.1 Значение и задачи обрезки

Первые упоминания об обрезке можно найти в литературе III века до н.э. Греческий философ Феофраст (Теофраст) писал: «Обрезку следует проводить для удаления сухих, чужеродных и мешающих росту и питанию растений ветвей». Несколько позже об этом писали древнеримские философы Катон, Варрон, Плиний. Колумелле, знатоку агрономии в то время, принадлежит утверждение: «Тот, кто обрабатывает деревья, тот просит их, кто удобряет – помогает им, но кто режет, тот принуждает их плодоносить».

В целом, практика и специальные эксперименты доказали то, что обрезка является частью общего комплекса мероприятий по уходу за растениями. Она не может заменить какой-то другой приём, как не могут прочие приёмы заменить её.

Обрезка – приём жёсткий, поэтому её нельзя применять механически, не сообразуясь ни с породой, ни с сортом, ни с возрастом растения. Не нужно серьёзно относиться к советам, в которых буквально всё даётся в сантиметрах. На этот случай применимо правило: у того, кто подходит к дереву с ножом и метром, нож следует отнять.

Обрезка в узком смысле - полное или частичное удаление какого-либо органа растения: побега, ветки, ветви, плодового образования.

Обрезка в широком смысле – это система приёмов в основном хирургического плана для регулирования роста и плодоношения плодовых растений. Она позволяет решать целый комплекс задач:

- формирование прочного скелета дерева,
- создание необходимого типа кроны,
- создание условий для раннего плодоношения,
- устранение периодичности плодоношения,
- удержание кроны в определённом схемой посадки размере,
- обеспечение хорошего освещения кроны,
- физиологическое равновесие между ростом и плодоношением,
- получение оптимального урожая плодов высокого качества.

В зависимости от возраста дерева и преследуемой цели, различаются различные виды обрезки.

3.2.2 Виды обрезки

Формирующая обрезка осуществляется в 1,2,3 возрастных периодах, реже позже. Её цель – создание скелета, хорошее освещение, стимуляция раннего плодоношения.

Обрезка на регулирование плодоношения(на плодоношение) начинается со 2, но наибольшая потребность в ней в 3, 4 и 5 периодах. Цель – обеспечение ежегодной оптимальной урожайности, не допустить затухания роста, обеспечение обновление плодовой древесины.

Омолаживающая обрезка применяется к старым плодовым деревьям, утрачивающим или утратившим способность к росту – в 4, 5 и более поздних периодах. Цель – не допустить полного прекращения роста, возобновить рост, сбалансировать его с плодоношением.

В практике все три вида обрезки часто проводятся одновременно. Например, при омоложении необходимо также формирование дерева; при регулирующей обрезке нередко возникает необходимость часть ветвей омолодить.

3.2.3 Сроки обрезки

В зависимости от времени года различают зимне-весеннюю, осенне-зимнюю, летнюю обрезку.

Зимне-весенняя обрезка – основной срок обрезки в НЗ. Она проводится в период относительного покоя растений, поэтому для растений менее болезненна. Начинается при среднесуточной температуре выше -5^{0}С и продолжается до видимой вегетации растений (до набухания почек и обособления бутонов). Обычно это март-начало мая.

Летняя обрезка - обрезка в первой половине вегетации, конец мая-июль - менее распространена; в это время нежелательно удалять крупные части растения, но все остальные приёмы обрезки применять можно и нужно, особенно для слаборослых деревьев.

Осенне-зимняя обрезка проводится после опадения листьев до наступления значительных морозов. В суровые зимы она может привести к подмерзанию растений. Поэтому она может быть применена в грубом варианте к семечковым деревьям на семенных подвоях; для слаборослых семечковых, косточковых от неё лучше воздержаться; для кустарников: смородина, крыжовник – это основной срок обрезки.

3.2.4 Способы обрезки

Прореживание(вырезка) – удаление побегов, веток, ветвей полностью до основания. Объём кроны при этом сохраняется, но улучшаются её световой, воздушный, пищевой режимы. Ростовые процессы растения обычно не усиливаются, но замедляется старение и отмирание обрастающей древесины. Приём не приводит к устойчивому увеличению урожая, но повышает его качество. Степени прореживания:

- *сильное* – вырезается ¼ крупных ветвей или большое количество обрастающих;
- *среднее* – удаляется 1/6-1/5 часть ветвей (затеняющие, волчки, часть обрастающих);
- *слабое* – вырезаются 1/10 часть ветвей (сухие, поломанные, старые плодовые).

Излишнее прореживание может вызвать снижение урожая, позднее плодоношение, ожоги коры.

Укорачивание (подрезка) – удаление части побега, ветки, ветви. Оказывает сильное влияние на рост, так как усиливает приток питательных веществ к почкам ниже среза. Ослабляет верхушечный рост. Усиливает пробудимость почек, побегообразовательную способность – ветвление. Одновременно ветви утолщаются, скелет упрочняется, устраняется перегрузка урожаем, ослабляется периодичность плодоношения, укрупняются плоды. Но неправильное укорачивание может задержать начало плодоношения; вызвать загущение кроны и образование жировиков; затянуть рост побегов. Этот приём ослабляет ветвь, и тем сильнее, чем больше степень укорачивания.

Степени укорачивания однолетних приростов:

- *слабое* – удаляется ¼-1/5 часть оси;
- *умеренное*, среднее – удаляется 1/3 оси;
- *сильное* - удаляется ½ оси;
- *очень сильное* - удаляется более половины оси.

Укорачивание ветвей на многолетнюю древесину называется *омолаживающей обрезкой* или *обрезкой на обратный рост*. Степени омолаживающей обрезки:

- *слабая* – ветвь подрезается на 2-3 летнюю древесину;
- *средняя, умеренная* – ветвь подрезается на 4-6-ти-летнюю древесину;
- *сильная, глубокая* - ветвь подрезается на древесину старше 6 лет.

Слабое и умеренное укорачивание многолетней древесины и плодух – *чеканка*.

Укорачивание плодух: 1) слабое - удаление 1/3 разветвлений, 2) среднее – половины, 3) сильное – 2/3.

Влияние укорачивания наиболее сильно вблизи среза; по мере удаления от места среза реакция на подрезку ослабевает, но не исчезает.

Прореживание и укорачивание обрастающих ветвей – *детальная обрезка:* если они длиннее 25 см – до половины, слабое-средние омолаживание плодух, удаление части старых обрастающих веточек.

Прореживание и укорачивание применяются одновременно во все периоды жизни растения, но, как правило, в каждом из них один приём имеет преобладающее значение, второй выполняет вспомогательную роль.

Одно из основных правил обрезки: лучше удалить одну крупную ветвь, чем много обрастающей древесины.

3.2.5 Обрезка в различные возрастные периоды

Первая послепосадочная обрезка. При выкопке в питомнике саженец теряет большую часть корней. Оставшиеся корни дадут новые разветвления спустя некоторое время. Вместе с тем надземная система саженца после посадки начинает расти и требовать воду и питание, чего корневая сделать в полном объёме не может. Поэтому с одной стороны обрезкой части ветвей можно снизить потребности кроны. С другой стороны обрезка в 1 год ослабляет деревья, задерживает начало отрастания и развитие корней.

В районах недостаточного увлажнения обрезку проводят сразу после посадки, в районах с достаточным увлажнением – через год (при осенней посадке можно весной).

Первая задача обрезки – формирование выбранного типа кроны. Если у саженца больше чем необходимо ветвей, необходимо выбрать необходимое количество. Конкуренты удалить, лишние ослабить (обрезкой, наклоном).

Вторая задача – уравнение силы развития сучьев и подчинение их проводнику. Вариант обрезки зависит от саженца.

1. Если ветви сильные, обрезку можно проводить, начиная с побега продолжения. Его укорачивают, отступив от основания верхней ветви на 40-60 см, на хорошо развитую почку. Скелетные ветви уравновешивают в силе обрезкой (укорачивание, наклоном) на одном уровне.

2. Если скелетные ветви разные по силе, то выбирают самую слабую из них, срезают у неё самую верхушку (необходимо, что бы ветвь не оголялась в нижней части, не было ярусности побегов, для утолщения). Длину обрезки остальных соизмеряют по этой ветви.

3. Слаборазвитые саженцы обрезают на однолетку.

При любом варианте обрезки проводник должен превышать уровень скелетных ветвей, но на сколько, определяется силой развития скелетных ветвей. Если они слабые – на 5-10 см, сильные - на 15-20 см; у растений с пирамидальными кронами – на 20-30 см.

Обрезка считается правильной, если после подрезки длина проводника от места отхождения верхней ветви до его верхушки будет примерно в 1,5 раза больше длины верхней скелетной ветви. Обрезка сучьев ведётся на внешнюю почку.

Формирующая обрезка. Начинается на следующий год после первой и ежегодно продолжается до окончательного формирования скелета (1, 2 возрастные периоды). Главная задача – формирование кроны. Для этого необходимо:

- поддержать сильный рост проводника,
- создать нужное количество основных скелетных ветвей,
- удобно расположить их в пространстве,
- создать тип кроны,
- содействие созданию обрастающей древесины.

Очерёдность обрезки представлена ниже.

1. Вырезка конкурентов и ветвей с острым углом отхождения.

2. Вырезка неудачных ветвей: растущих вглубь кроны и т.п.

3. Закладка очередных скелетных ветвей 1 порядка и их подчинение проводнику. Отбирают 1-3 побега для нового яруса. Всех их укорачивают на одном уровне.

4. Соподчинение ветвей 1 порядка проводнику и друг другу (вершина каждой последующей ветви должна быть на 20-25 см выше нижерасположенной).

5. Превращение остальных ненужных сильных ветвей приёмами обрезки: укорачиванием, отгибанием - в полускелетные и обрастающие.

6. На нижних ветвях 1 порядка закладка ветвей 2 порядка: первые на расстоянии 40-50 см от основания, затем через 30-40 см. Пригодны боковые ответвления; идущие вглубь, наружу – вырезаются или сильно укорачиваются.

7. Соподчинение ветвей 2 порядка оси 1 порядка. Форма ветви – вытянутый парнонеправильный ромб.

8. Укорачивание приростов: менее 40 см – не трогать, 40-60 см – слабое, более 60 см – среднее и сильное для формирования прочных скелетных ветвей, покрытых боковыми ответвлениями.

Ещё недавно считалась необходимой сильная обрезка молодых растений: приросты ежегодно средне укорачивались. Считалось, что плодоношение происходит на специальных плодовых образованиях. Однако у большинства сортов в молодом возрасте цветковые почки закладываются также и на сильных годичных приростах в их верхней части. При старом методе их ежегодно срезали. Сейчас принцип иной: первые 3-5 лет – минимальная обрезка лишь в целях формирования кроны. Начиная с 4-5 лет на слаборослых деревьях прекращают укорачивание приростов на 4-5 лет. Возобновляют его применение при ослаблении ежегодных приростов.

Снижение высоты. Если при формировании она не ограничивалась, то работы в этом направлении следует начинать как можно раньше, но не ранее 2-3 хороших урожаев, когда поступательный рост ветвей ослабевает. За один приём можно снижать высоту до 1,5 м. Повторно – через 2-3 года. Оптимальный срок, в том числе механической обрезки – конец мая-середина июня; в этом случае восстановительный рост будет ослаблен по сравнению с ранневесенним сроком.

Обрезка в 3 и 4 возрастных периодах. В это время проводится регулирующая обрезка (прореживание ветвей, укорачивание), в том числе возможна механическая по ограничению высоты и размеров кроны. Машины: обрезка АМС-7; уборка обрезанной древесины СВ-1К, В-2,5. Для снижения высоты – горизонтальная обрезка; боковая обрезка проводится под углом $8\text{-}10^0$, в результате поперечная форма – трапеция. Боковое ограничение – не раньше 7-9 года после посадки. Механическая обрезка по контуру (высота и с одной стороны) с 10-13 года. Срок механической обрезки: лучший - период покоя, возможный – и после распускания почек, во время цветения и даже по завязям. После механической контурной обрезки необходима ручная её доработка.

Обрезка в 5 возрастном периоде. Проводится омолаживающая и детальная обрезка раз в 4-6 лет. Омолаживание ведут на ту часть ветви, где годичный прирост 40 и больше см (если длина приростов 20-25 см – слабое, 10-15 см – умеренное, меньше 10 - сильное омолаживание). Предельный возраст дерева для омолаживания, лет: вишня, слива – 10-15, яблоня, груша – 20-30. Оптимальный срок – период покоя. Хорошо поддаются омолаживанию семечковые, хуже косточковые. Возможная механическая обрезка. После неё ручная доработка (40% всего объёма работ).

3.2.6 Особенности обрезки различных пород

Яблоня. В первые годы обрезка должна быть минимальной: укорачивание только с целью соподчинения, приросты короче 40 см лучше не трогать. Вырезаются: ветви загущающие крону, растущие внутрь, не в свой сектор, конкуренты. По возможности следует использовать наклоны. По характеру роста сорта делятся на 5 групп, у каждой свои особенности обрезки.

У сортов с хорошими пробудимостью почек (ПП) и побегообразовательной способностью (ПОС) годичные приросты обрезают слабо, самые кончики, иначе - загущение.

У сортов с высокой и хорошей ПП, но со средней и слабой ПОС укорачивание среднее: 1/3-1/4 оси.

У сортов со слабыми ПП И ПОС укорачивание не эффективно, его применяют только в первые годы для получения скелетных ветвей; в последующие годы для усиления ветвления – обрезка на боковое ответвление.

Обрезка плодоносящих деревьев по принципу: в основном прореживание (лучше удалить несколько крупных ветвей, чем большое количество мелких), укорачивание реже.

Омолаживающая обрезка применяется при длине годичных приростов менее 20-25 см.

Груша. Отличается от яблони лучшей ПП, более длинными ежегодными приростами, но менее интенсивным боковым ветвлением. Крона у груши всегда несколько разреженная и осветлённая.

В молодом возрасте применяется умеренное и сильное укорачивание для стимулирования развития боковых побегов.

В пору плодоношения у деревьев следует ограничивать и систематически прореживать крону, чтобы предупредить загущение, а также проводить слабое и умеренное укорачивание приростов.

При обрезке груши следует учитывать тот факт, что по особенностям роста сорта делятся на 3 группы, поэтому, как и у яблони, необходим индивидуальный подход.

Вишня. Тип кроны: для древовидной – разреженно-ярусная; для кустовой – она же, безъярусная (через 10-15 см), кустовидная. Высота для древовидной 3-4 м, кустовидной 2,5-3,5 м. Штамб 30-40 см. Количество скелетных ветвей 1 порядка: древовидная 5-6, кустовидная 10-15.

Свойственно камедетечение. Положительно отзывается на обрезку только при условии хорошего роста, здоровой листве, надлежащем уходе.

В молодом возрасте (высокие ПП и ПОС) укорачивание применимо только у древовидных, но и у них не следует им увлекаться: для соподчинения, если прирост более 50 см. Неудачные ветви лучше вырезать. Укорачивание у кустовидных может вызвать усыхание побега.

С возрастом обрезку усиливают. Оптимальная длина приростов: древовидная 25-30 см, кустовидная 30-40 см. Практикуют прореживание, у древовидных - лёгкое укорачивание.

При заметном оголении кроны – приросты до 15-20 см – раз в 3-5 лет лёгкое омолаживание ветвей 1 и 2 порядков – с 7-8 лет (на длину прироста 40-50 см). Больше надо вырезать внутри кроны и гораздо меньше по периферии.

Слива. Тип кроны: разреженно-ярусная. Высота 3 м. Скелетных ветвей 5-8. В первые годы обрезка минимальная: удаление загущающих веток, укорачивание для соподчинения, при длине приростов более 50 см.

Во время плодоношения: если приросты 30-50 см – только прореживание (больные, усохшие, поломанные, загущающие, оголённые); если более 50 см – укорачивание.

При ослаблении приростов проводят слабое омолаживание – на ближайшее боковое ответвление. С затухание роста – обычная омолаживающая обрезка. Периодичность раз в 3-4 года.

3.3ФОРМИРОВАНИЕ КРОНЫ

3.3.1 Основные задачи формирования крон

В процессе эволюции у плодовых деревьев сложились определённые жизненные формы – габитус. Как правило, естественные кроны отличаются крупными размерами: высотой до 8-10, диаметром до 6-8 м. В тоже время установлено, что большая часть плодовой древесины отмирает после 8-летнего возраста, то есть глубина зоны активного фотосинтеза 1,5-2 м от наружной границы. Поэтому при выращивании плодовых применяют специальные приёмы создания приемлемых габитусов растений – ***формирование кроны***. Сейчас наблюдается переход к малообъёмным кронам с низким штамбом. Оптимальные размеры крон должны отвечать определённым параметрам.

Округлые кроны: высота до 3,5-4 м; диаметр 3,5 м; площадь 10 м^2; длина главных ветвей до 2,5 м, их горизонтальная проекция – 1,5-1,7 м.

Уплощённые кроны: высота 2,25-3 м; толщина по верху 1-2 м, по низу 1,5-2,5 м.

***Классификация плодовых деревьев по высоте штамба, м*:**

- высокоштамбовые – более 1,2;
- полуштамбовые - 0,7-1,2;
- низкоштамбовые - 0,4-0,7;
- кустовидные - 0,2-0,4;
- бесштамбовые.

Исходя из требований производства, биологических особенностей, возможностей механизации работ рекомендуется следующая высота штамба, см: яблоня на сильнорослых подвоях 60-80; груша на сильнорослых подвоях, яблоня на среднерослых подвоях, слива, черешня 50-60; вишня 40-60; яблоня и груша на слаборослых подвоях 40-50; кустовидные кроны 20-35.

Правильное построение кроны растения позволяет решить ряд задач:

- реализация потенциала продуктивности (урожайность на гектар, единицу площади кроны);
- повышение скороплодности;
- достижение регулярности плодоношения;
- механизация возделывания;
- повышение качества продукции (в первую очередь за счёт освещения);
- оптимизация соотношения скелета и продуктивной части;
- повышение устойчивости к неблагоприятным факторам среды;
- обеспечение жизнеспособности в течение периода продуктивной жизни.

3.3.2 Основные типы крон

В практике плодоводства разработано большое количество типов крон. Ниже представлена ***группировка крон по размерам междурядий и расстояниям в ряду между растениями***.

Ширококроннорядные – с широкими междурядьями, но уплотнёнными рядами (для крупных деревьев – Осеннее полосатое): 7-8 х 4-5 м; высота 3-4 м; диаметр кроны до 4,5 м; количество скелетных ветвей 1 порядка 5-7, 2 порядка до 6-8, подвои сеянцевые.

Узкокроннорядные – с суженными междурядьями и уплотнёнными рядами (для слабо- и среднерослых сортов): 5-6 х 3-4 м; высота 2,5-4 м; ширина кроны 2,5-3,5 м; ширина коридора 2-3 м; подвои сеянцевые и клоновые.

Свободноокруглокронные – с широкими междурядьями и соизмеримыми расстояниями в рядах: 8 х 8 м, 8 х 6 м; высота 5-6 м; диаметр кроны до 5-7 м; подвои сеянцевые; 30-50% объёма кроны не работает.

Кроны делятся на *лидерные*, когда центральный проводник сохраняют в течение всей жизни; *безлидерные* – проводник удаляют в начале формирования; *измененно-лидерные* – проводник вырезают в конце периода формирования кроны. Наличие проводника позволяет сформировать прочную, но загущенную, плохо освещённую в центре и внизу, высокую крону, что неудобно для ухода. Поэтому в практике плодоводства наиболее распространены измененно-лидерные системы формирования крон.

По особенностям строения выделяются 4 группы крон.

Естественно-улучшенные или свободные округлые (полусферические) кроны. Проекция кроны близка к кругу. Основные ветви равномерно расходятся в разные стороны. Различия между кронами сводятся к техническим деталям их формирования. Достоинство – лёгкость формирования; недостатки: ограниченная плотность насаждений, небольшой объём продуктивной части кроны, позднеплодность.

Разреженно-ярусная крона. Основных ветвей 5-7. Ветви 2 порядка: внизу, 5-7; в загущенных насаждениях не формируется. Формула: 2+1+1+1, 3+1+1+1, 2+2+1+1. Первый ярус закладывается из 2-3 сближенных ветвей, остальные разреженно по столу по 1-2. Принципиально важно, чтобы над ярусом количество одиночных ветвей было не меньшим, чем в ярусе. Расстояния: между ветвями в ярусе 10-15 см; между ярусами 50-80 (для карликов 30-45) см; между ярусом и одиночной ветвью 40-60 см; между одиночными ветвями 15-25 см. Высота 2,5-4 м. Завершается формирование удалением проводника над последней ветвью (только над одиночной). Срок формирования 4 года. Универсальная крона для всех пород и подвоев.

Улучшено-ярусная. Модификация предыдущей, но более компактной кроны, применима для слаборослых растений. Штамб 45-55 см. В начале проводник явно выражен. Скелетных ветвей 6-8. Формула: 7 = 4+1+1+1. Нижний ярус состоит из 3-4 осей, одна из которых отдалена от других.

Мутовчато-ярусная. Формула: 5+4, 5+3. Главных ветвей 8-10, их расположение мутовками в 2 яруса. Ветви в ярусах – из смежных почек. Первый ярус – 4-5, второй – 3-5 ветвей. Ветви 2 яруса закладываются над промежутками 1 яруса. Между ярусами 1 м. Первый ярус – в питомнике, 2 – в саду. Недостатки: загущенность, непрочность, крупные размеры, большая высота, недостаток света в глубине.

Вазообразная. Скелетные ветви в количестве 3-5 формируются из смежных почек. Проводник удаляется сразу над последней ветвью. На основных ветвях по 2 второго порядка и 4 третьего. Окончания последних на одном уровне. Достоинства: хорошее освещение, механизация обрезки; недостатки: слабая прочность скелета, стремление верхней ветви занять положение лидера. Применима для косточковых.

Улучшенная вазообразная. Похожа на вазообразную. Основных ветвей 4-5, но по стволу они размещены через 15-20 см. Высота 2-3,5 м.

Вазо-веерная. Плоско-округлая крона с открытым центром. Высота 2,5-3,5 м. Диаметр 6-8 м. Скелетные ветви в количестве 5-6 размещены на отрезке проводника в 1-1,5 м; причём 2-3 нижних образуют ярус. Скелетные ветви направлены под углом $50\text{-}60^0$, полускелетные горизонтально. Лидер обрезают над верхней ветвью. Такую крону можно создать удалением проводника на высоте 2-2,5 м на одиночную ветвь у старых деревьев. Оставшиеся верхние и средние ветви деформируют.

Безъярусная. 5-8 основных ветвей, размещённых разреженно через 15-30 см по стволу. Формула: 6 = 1+1+1+1+1+1. Недостатки: длительность формирования, загущение, высокорослость; достоинства: хороший скелет.

Кустовидная. Высота 2,5-4 м; диаметр 2,5-3 м. Штамб до 30 см. Крона состоит из 4-8 равномерно расположенных скелетных ветвей с углом $45\text{-}60^0$. Проводник удаляется. Скелетные ветви имеют один порядок ветвления через 10-15 см. Однолетку обрезают на высоте 40-45 см, все ветки оставляют, весной удаляют лидер и 1-2 ветви. Пригодна для косточковых, слаборослых семечковых.

Кустовая. Представляет собой многостебельное растение без центральной оси. Образуется путём посадки 2-3 деревьев в одну яму, посадкой корнесобственных растений. В кустовой форме выращивают ягодные кустарники, а в суровых условиях плодовые.

Канало-веерная. Применима при достаточно широких междурядьях и загущении в ряду: 7-8 х 3-4 м. Крона из 6 ветвей, направленных в междурядья: 3 в одно, 3 в другое. Ветви размещают по стволу через 30-50 см. Средняя ветвь из трёх направляется перпендикулярно линии ряда. Верхняя и нижняя ветви располагаются по отношению к средней под углом 25^0. В сторону ряда направляется по одной полускелетной ветви. Просветы между деревьями около 0,5 м. При более загущенном расположении деревьев в ряду (2,5-3 м) формируют из 4 ветвей – по 2 с каждой стороны.

Искусственные плоские кроны. Применяются в интенсивных насаждениях. Достоинства: продуктивность, механизация, устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

Косая (итальянская, правильная) пальметта. Исходная форма для многих полуплоских крон. Крона состоит из 6-8 основных ветвей. Формула: 6 = 2+2+2. Ветви собраны в почти парные яруса с расстоянием около 10 см и направлены вдоль оси ряда. Расстояния между ярусами для средне- и сильнорослых около 1, для карликов и полукарликов 40-60 см. Нижние ветви имеют угол отхождения 50^0, с высотой угол увеличивается до 70^0. По стволу между яруса-

ми по 2-4 полускелетные ветви. На основных ветвях расположена полускелетная и обрастающая древесина, направленная горизонтально в междурядья. Ветви соседних деревьев смыкаются между собой, их даже можно связывать для взаимного укрепления. В результате образуется сплошная трапециевидная стенка высотой 2-4 м (ствол лучше не обрезать), толщиной 1-2 м (снизу вверх толщина сужается). Достоинства: высокая и устойчивая урожайность, высокое качество плодов, скороплодность. Недостатки: большие затраты труда на формирование; длительность формирования (до 7-9 лет); необходимость опоры – колья, шпалера (столбы высотой 3-3,5 м, 3 ряда проволоки: 0,5-0,6 м+1-1,2 м+1-1,2 м).

Свободнорастущая (неправильная) пальметта. Напоминает итальянскую, но не имеет строгого геометрического построения. Основных ветвей 4-6. Высота до 3,5 м. Толщина 2-2,5 м. Центральный проводник выражен хорошо. Основные ветви расположены свободно: ярусами, одиночно. В ярусах расстояние между ветвями до 20 см; между ярусами 40-100 см; между отдельными ветвями 30-60 см. Угол отхождения колеблется в более широком интервале: внизу 45^0, затем на каждую последующую увеличивается на $5\text{-}10^0$. Высота штамба 50 см. Между основными ветвями на стволе – полускелетные. На скелетных ветвях через 15-30 см сбоку полускелетные. Формирование: однолетку обрезают на высоте 60-80 см; на 2 год в зоне 1 яруса выбирают 2 ветви, направленные вдоль ряда, остальные вырезают; на 3 год на лидере оставляют ещё 2 ветви, другие удаляют или укорачивают; на скелетных ветвях 1 яруса сбоку формируют полускелетные оси; в июле-августе ветви отклоняют и фиксируют.

Вертикально-уплощённая. Габитус похож на пальметту, однако формирование проще и легче механизировать. При посадке саженцев более сильные ветви направляют вдоль ряда. Затем несколько лет дерево свободно растёт. Когда ветви, направленные в сторону междурядий, выйдут за пределы 1-1,5 м от штамба, их подрезают на боковые ответвления. В результате создаётся плодовая стенка с размерами: высота 2,5-3,5; толщина у основания 2-3 м, вверху несколько меньшая. Свободные коридоры вдоль ряда – 2-3 м. Обрезка механическая.

Плоский шпиндельбуш(венгерская шпалера). Крона состоит из полускелетных ветвей, расположенных в плоскости ряда через 15-20 см по стволу. Угол отхождения нижних ветвей $60\text{-}70^0$, верхних – почти горизонтально.

Комбинированная пальметта. Для полукарликов, среднерослых. Растение состоит из лидера, двух сильных супротивных скелетных ветвей (1 ярус), выше их - полускелетных. Все ветви – в плоскости ряда. Угол отхождения скелетных ветвей $55\text{-}60^0$, полускелетных $80\text{-}90^0$. Расстояние между скелетными ветвями до 20-30 см, между полускелетными 20-40 см. Высота 2,5-3 м. Толщина стенки 2-2,5 м.

Пальметта Верье. Оптимальная и пригодная для всех культур.

Искусственные объёмные кроны. Применяются в интенсивных насаждениях. Проекция кроны - круг.

Веретеновидный куст (шпиндельбуш). Высота до 3 м. Диаметр 3 м. Ветвей 10-15. Длина ветвей до 1,5 м. Все ветви горизонтальны и равномерно рас-

пределены во все стороны. Между ветвями по стволу 15-30 см. Нижние ветви мощнее и длиннее. Число полускелетных ветвей 20-30. Напоминает ель. Формирование (6-7 лет): весной однолетку кронируют; в первой половине лета побеги растут свободно, а в июле-августе их переводят в горизонтальное положение и фиксируют; на следующий год побег продолжения обрезают на 30-40 см от верхней ветви, образовавшиеся побеги в конце лета переводят в горизонтальное положение. Для полукарликов, среднерослых. Недостатки: свисание нижних ветвей к почве, трудоёмкость формирования, нехватка света.

Русская веретеновидная крона. Похожа на веретеновидный куст, но нижние ветви имеют углы отхождения 50-60^0. Для предотвращения загущения ветви формируют в три яруса из 5-6 осей на растоянии 40-60 см.

Шпиндель. Минишпиндельбуш. Ветви длиной 50-100 см направлены горизонтально, размещены по стволу свободно.

Пиллер (пиллар, колоновидная крона). Упрощённый вертикальный кордон. Для суперинтенсивных насаждений. Высота до 2,5 м. Характеризуется отсутствием постоянных ветвей. На центральном проводнике 20-25 плодовых звеньев. Формирование: однолетку обрезают на 50-60 см и оставляют свободно расти до осени; весной оставляют 2-3 ветки, укорачивают их наполовину, остальные вырезают; в течение 5-6 лет ежегодно закладывают таким же образом ещё по 2-3 ветки. На оставленных ветках формируют плодовые звенья. Плодовое звено включает: два однолетних прироста + двухлетняя веточка с кольчатками (закладываются плодовые почки) + трёхлетняя ветвь (плодоносит). Старше 3 лет веток нет. Весной трёхлетние ветви срезают на пенёк 2-2,5 см. На двулетних ветвях удаляют только конечный ростовой прирост. Один из однолетних проростов подрезают на 2-3 почки, второй не трогают – он покрывается кольчатками.

Грусбек (стройное веретено, стройный шпиндель, тонкий шпиндель). Для интенсивных насаждений. Крона имеет конусовидную форму. Схема посадки: 3-3,5 х 1-1,5 м. Высота 2-2,5 м. Остов грусбека состоит из центральной оси, в нижней части которой находятся 3-4 полускелетных ветвей длиной 50-70 см. Над ними по стволу короткие обрастающие веточки в количестве 20-30. Ветви отходят от ствола под углом 45-90^0, равномерно распределены в разные стороны. Формирование: в первый год после посадки однолетки укорачивают на высоте 1 м, вызывают образование 3-4 удачных приростов. Работу повторяют 2-3 года. Затем крону в основном прореживают, удаляя конкуренты и приросты под острым углом. Отплодоносившие плодовые ветви вырезают с оставление пеньков, на которых вырастают новые побеги.

Стелющиеся (стланцевы) кроны. Для суровых зимних условий. Кроны могут быть укрыты снегом или другими утепляющими материалами. Производственное значение отсутствует, но для любителей представляет интерес, так как позволяет в НЗ выращивать теплолюбивые сорта семечковых и косточковых культур.

Арктический стланец. Тарелочная форма. Высота до 80 см. Штамб до 25 см. На стволе 5-6 основных ветвей, равномерно расположенных в разные стороны в горизонтальной плоскости под прямым углом. На каждой ветви на рас-

стоянии 30-40 см друг от друга формируются 4-5 ветвей 2 порядка. Ветви пришпиливают к почве.

Красноярский стланец. Крона состоит нескольких плеч, часто из двух (лодочка). Первое плечо получают путём горизонтального наклона укороченной однолетки по оси ряда. Второе плечо - из бокового побега, направляя его по оси первого плеча. Разветвления 2 порядка направляют под прямым углом в сторону междурядий, но не горизонтально, а приподнято для облегчения обработки почвы.

Минусинский полустланец. Создаётся наклонной в 40-45^0 посадкой саженца. Постоянно находящаяся в наклонном положении крона высотой 1,5 м летом растут свободно, а на зиму пригибается к почве.

Бахчевый стланец. Самая низкая – 30-35 см – стелющаяся форма с прижатыми к поверхности почвы ветвями. Крона состоит из 1-2 плеч, на которых веерообразно размещают разветвления 2 порядка. Для формирования кроны саженцы высаживают наклонно вдоль ряда.

Стланцево-кустовидная крона. В приземном слое параллельно почве размещаются главные ветви, на которых формируют вертикально - растущие плодоносные ветви.

Гребневидная крона. Для её создания в одну яму высаживают 2 однолетки и пригибают их вдоль ряда в противоположные стороны. На пригнутых стеблях формируют по две вертикальные ветви с интервалом 70-80 см. Разветвления 2 порядка направляют в стороны междурядий.

Улучшенная северная крона.

Раздел 4 ЧАСТНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

4.1 ЗЕМЛЯНИКА

4.1.1 Состояние земляниководства

Земляника - главная ягодная культура в мире. Её производство в последние годы доходит до 4,9 млн. т, что составляет около 70% валового производства всех ягод. Главные производители этой продукции, млн. т: США – 1,3 (площадь 60 тыс. га, урожайность – 22 т/га); Испания – более 0,3; Япония – более 0,2 (табл. 34).

Таблица 34 – Состояние земляниководства в мире и России

Показатель	Мир	Россия
Площадь, тыс. га	400	35
Урожайность, т/га	12	6
Валовой сбор, тыс. тонн	4900	200

В последнее десятилетие в России отмечалось постепенное уменьшение объёмов собственного производства ягод этой культуры и её доля в валовом производстве снизилась с 6 до 4%. На душу населения сейчас производится около 1,5 кг/год этой продукции или 35% рекомендуемой нормы потребления. Недостающее количество в некоторой степени компенсирует импорт; его объёмы в последние годы оцениваются в 60-30 тыс. т и имеют тенденцию к сокращению.

Основной объём ягод земляники производится в хозяйствах населения – 76%, вклад фермерских и крестьянских хозяйств – 2%, сельскохозяйственных организаций – 22% (за последнее десятилетие вырос в два раза). Площадь под современными прогрессивными технологиями (рассада «фриго», капельный полив, плёночное мульчирование) составляет менее 1 тыс. га, а объём производства с этой площади – 5 тыс. т ягод.

Эта культура культивируется практически везде, в первую очередь в Северо-Кавказском, Южном и Центральном регионах.

В Смоленской области весь объём производства приходится на хозяйства населения, площадь под культурой примерно оценивается в 350 га, валовое производство - около 2000 т, производство на душу населения чуть более 2 кг/год.

4.1.2 Значение культуры

Причины широкого распространение земляники:

- пластичность – растёт от юга до севера страны;
- скороплодность – урожай в год посадки или на следующий;
- скороспелость – в НЗ урожай в июне-июле;
- ежегодное плодоношение;

- своеобразный химический состав (табл. 35).

Таблица 35 – Химический состав ягод земляники

Показатель	Содержание
Сухое вещество, %	15
Углеводы всего, %	10
сахара, %	4,5-9,9
клетчатка, %	1-4
пектиновые вещества, %	1,2
Белки, %	1,5-2
Органические кислоты, %	1-1,5 (фолиевая, лимонная, яблочная, салициловая)
Минеральные вещества, %	0,4-0,8 (Fe, P, Ca, K, Mn, Co, I
Дубильные вещества, %	0,2
Витамины	C, P, B1, B2, B9, B12, K1, пА
Энергоёмкость, кДж/кг	1700

- целебность - обладает фитонцидными и антимикробными свойствами; свежие ягоды – при гипертонии, гастрите, язве, атеросклерозе, диабете; мочегонное и кроветворное средство;
- высокие вкусовые качества в свежем виде;
- широкое использование в переработке (соки, компоты, джем, повидло, мармелад, варенье; ягоды переносят замораживание и сублимацию, сохраняя все свои полезные свойства после размораживания и восстановления).

Узкие места культуры:

- значительная поражаемость серой гнилью, нематодами, клещами (потери от болезней и вредителей 5-70% урожая);
- непродолжительность хранения свежих ягод;
- высокая трудоёмкость - на закладку 1 га – 1000, на уход – 2000-3200 чел.-час;
- сильная зависимость продуктивности от погодных условий (10-90%).

4.1.3 Морфологические и биологические особенности

Земляника – многолетнее вечнозелёное травянистое самоплодное растение. Многолетними образованиями являются надземный короткий стебель и крепкое, короткое корневище, расположенные в верхнем слое почвы. Растет земляника садовая небольшим кустом высотой 20–30 см и выше. Продолжительность жизни листьев – 40-70 дней. Земляника должна уходить под зиму с зелеными листьями: часть их зимой отмирает, а оставшиеся ранней весной начинают ассимиляцию. Распускание цветков и образование завязи на разных порядках ветвления соцветий происходит в разное время, созревание ягод растягивается на несколько сборов. Этим же объясняется и различная масса ягод первого и последующего сборов: первые ягоды, как правило, более крупные и

могут отличаться формой от ягод последнего сбора. Из пазушных почек нижних листьев рожка развиваются длинные тонкие стебли - усы. В их четных узлах формируются дочерние растения – розетки, а из нечетных - вырастают усы следующего порядка, которые повторяют тот же порядок образования розеток, как и на основной плети. Окраска лепестков обоеполого цветка обычно белая, но у некоторых сортов встречаются розоватые,желтоватые, зеленовато-желтоватые. Цветки в соцветии распускаются последовательно, в соответствии с порядком их расположения. Продолжительность цветения одного цветка составляет 2-5 дней.

Годичный цикл жизниземляники (обыкновенные сорта):

1) начало роста корней и листьев;
2) начало цветения – через 15-20 дней;
3) цветение – 20-30 дней;
4) начало созревания – через 30 дней после опыления;
5) плодоношение – 20-30 дней;
6) вторая волна роста – после плодоношения.
7) дифференциация плодовых почек – август-сентябрь.

Температура. Рост надземной системы начинается при температуре воздуха 3-5^{0}С, корневой – при температуре почвы 7-8^{0}С. Цветение начинается, когда сумма эффективных температур (выше 10) составляет для ранних сортов 180-235, для поздних – 255-350^{0}С. Оптимальная температура для роста корней 14-30^{0}С. Прекращается рост корней осенью, когда температура воздуха упадёт до 2-3^{0}С. Надземная система выносит понижения температуры до -22^{0}С, корневища до -10^{0}С, всасывающие корни до -4^{0}С. Поэтому земляника в зимний период нуждается в снежном покрове. Наибольшую опасность в это время представляют резкие снижения температуры осенью, до момента выпадения снега, и весной, после снеготаяния. Резкое чередование морозов и оттепелей отрицательно сказывается на перезимовке культуры.

Вода. Влаголюбива. При недостатке воды: растения угнетаются, плоды плохо завязываются, ягоды мельчают.

Оптимальная влажность почвы: весенний рост – не ниже 70, цветение 75, налив и созревание 80, после сбора урожая 70-75% НВ. Избыток влаги не менее вреден – приводит к выпадам растений.

Свет. Светолюбива, переносит лёгкое затенение – снижение освещённости на 15-20%, но высокие урожаи получают только на плантациях с хорошим солнечным освещением.

Для большинства обыкновенных сортов оптимальна длина дня 10-12 часов (короткодневные), для ремонтантных – 14-17 часов (длиннодневные), но в этом отношении земляника достаточно пластична.

4.1.4 Типы технологий выращивания земляники

В настоящее время все возможные технологии выращивания ягод земляники можно условно объединить в пять типов (табл. 36).

Таблица 36 – Типы технологий

Показатель	Экстенсивная	Интенсивная	Интегрированная	В защищённом грунте	Органическая
Урожайность, т/га	2-8	15-40	10-25	20-60	2-8
Потребление свежей продукции,%	25	85	80-85	85	30
Ожидание товарного урожая, месяцев	до 25	2-10	2-10	2-10	10-25

Экстенсивная технология остаётся наиболее распространённой в хозяйствах населения, но при крупном производстве в открытом грунте она неперспективна. В последнем случае приемлемые способы выращивания земляники различаются применением средств химизации (табл. 37).

Таблица 37 – Основные различия в применении средств химизации

Показатель	Интенсивная	Интегрированная	Органическая
Химические пестициды	разрешено	разрешено с ограничениями	не разрешено
Биопестициды	разрешено	разрешено	разрешено
Синтетические минеральные удобрения	разрешено	разрешено с ограничениями	не разрешено
Органические удобрения	разрешено	разрешено	разрешено
Генномодифицированные организмы	разрешено	разрешено	не разрешено
Синтетические регуляторы роста	разрешено	разрешено	не разрешено
Химическая фумигация почвы	разрешено	не разрешено	не разрешено

Реально в производстве указанные типы технологий в чистом виде встречаются не всегда, часто переплетаются (табл. 38).

Таблица 38 – Используемые в России технологии

Показатель	Базовая экстенсивная	Базовая с элементами интенсификации	Интегрированная
Количество крупных хозяйств, %	10	55	35
Урожайность, т/га	4-8	8-15	15-25
Конструкция насаждения	борозда, 1 ряд, 2 строчки	борозда, 1 ряд, 2 строчки, органическая мульча, гряда с мульчирующим материалом	гряда с мульчирующим материалом, 2 строчки
Капельный полив, фертигация	нет	есть	есть
Товарность, %	до 25	до 40	до 90
Рентабельность, %	20-40	40-90	150 и более

4.1.5 Экстенсивная технология возделывания

На одном месте землянику можно выращивать не более 5 лет.

Выбор участка. Наиболее благоприятны ровные места, пологие склоны с юго-западной, юго-восточной, западной экспозицией в средней их части. С верхней части склона зимой часто сдувается снег, поэтому земляника вымерзает; в нижней – застаивается вода и холодный воздух, в результате растения страдают от вымокания и поздних весенних заморозков, а роса и туманы на таких участках провоцируют сильное повреждение ягод серой гнилью. Грунтовые воды должны находиться не ближе 70-100 см от поверхности почвы.

По гранулометрическому составу оптимальны супесчаные, лёгкие и средние суглинки. Непригодны сухие, переувлажнённые, сухие водоразделы, крутые склоны, переувлажнённые низины засорённые, истощённые, слабо окультуренные. Показатели оптимальной почвы: гумус 2,5-3%; азот 100-150, фосфор 120-150, калий 200-250 мг/кг; pH 4,7-5,5.

При отсутствии естественной защиты хорошо иметь вокруг участка защитные насаждения из высокостебельных растений: топинамбура, кукурузы, подсолнечника.

Предшественники. Наилучшие: пары, сидераты, пропашные; допустимые: зерновые, травы. Оптимальны 6-10ти-польные севообороты со сроком профилактики в 3-4 года:

1) пар, зерновые, сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, земляника 4, земляника 5 + сидераты;

2) озимые, пар, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, земляника 4;

3) озимые, овёс, сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3;

4) яровые зерновые, пропашные, пар, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, пропашные;

5) сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, сидераты, окулянты, однолетки, двулетки;

6) озимые + травы, травы 1, травы 2, сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3;

7) капуста ранняя, чеснок озимый + сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, земляника 4, земляника 5 + сидераты, капуста средняя, огурцы + сидераты, томат + сидераты, лук + сидераты, свёкла, капуста поздняя, кабачки, перцы, лук + сидераты, корнеплоды капустные, сидераты, фасоль, морковь, луковые, зеленные, горох.

Введение зерновых культур (рожь, овёс) пресекает распространение нематод и вертициллёзного увядания. Многолетние бобовые травы (клевер) восприимчивы к нематоде, поэтому предпочтительны злаковые растения.

Обработка почвы. Зависит от типа, предшественника, его засорённости и сроков посадки земляники. Глубокая обработка должна быть проведена при летне-осенней посадке за 1-2 месяца до неё, при весенней – осенью. Дальше – по обычной схеме. За 2-3 дня до посадки можно нарезать борозды.

Рассада. Последняя может быть с закрытой корневой системой (горшечная, лучше) и безконтейнерная (свежевыкопанная).

Оздоровление рассады. Рассада: 3-5 листьев, корни длиной более 5 см. Проводится, если она заготовлена самостоятельно. Технология: опустить на 15 минут в воду с температурой 48^0, на 5 – 52^0С, затем в холодную воду; или на 2 минуты в 0,5% раствор разрешённого пестицида без промывки. Корни можно подрезать на 7-8 см.

Посадка. Возможные сроки – от ранневесенних – по август. Всё определяется готовностью рассады. Наилучшие – ранневесенние, в первые 10-15 дней. Летние должны быть завершены за 2-2,5 месяца до замерзания почвы. Схемы посадки: широкорядные 70-90 х 10-30 см, норма – 50-80 тыс./га. Способы выращивания: кустовой - растениям не дают сомкнуться, полосный – растения по отдельности не просматриваются. Чтобы получить полосную посадку, в первый год после посадки усы сдвигают из междурядий к рядам, создавая полосы шириной 25-30 см (узкополосный способ) или 30-40 см (широкополосный). Ленточные двухстрочные 30-40 + 60-100 х 20-30 и трёхстрочные 25 + 25 + 90 х 20, пятистрочные - ковровые – применяется в индивидуальном секторе, на небольшой площади. При этом способе растения в строчках лучше размещать шахматно.

Высаживают землянику на небольшой площади вручную (облегчает предварительная нарезка борозд), на значительной – механизировано с помощью сажалок, например, СКН-6, СКН-6А.

На небольшой площади посадка проводится по шнуру, располагая по одной стороне посадочные лунки. Их глубина 10-13 см. Хорошая рассада - с комом земли, контейнерная. При посадке корни расправляют, они не должны загибаться кверху, обжимают их землёй так, чтобы при лёгком подёргивании растения не вытаскивались из почвы. Глубина посадки по сердечко, нельзя его засыпать. После или до посадки 1-2 л воды на растение. Затем мульчирование.

Удобрения. Перед посадкой под вспашку 60-100 т/га органики, Р90-120 К120-150. Известкование – только при кислотности ниже 5 за 1-2 года до земляники. Азот применяется только на полях эксплуатационной земляники в дозе 50-60 кг/га д.в. по схеме: 2/3 после уборки, 1/3 – весной. Если РК до посадки не вносились, то их вносят после сбора урожая; в этот же срок и органику. Способ внесения: разбросной, локальный. Некорневые подкормки: весной микроэлементы (0,1-0,5% сульфат марганца, борная кислота, 0,05% молибденовокислый аммоний, 0,02% бромистый и йодистый калий); 0,3% раствор мочевины после сбора урожая – способствует закладке плодовых почек; перед цветением 0,02% раствор сульфата цинка. При использовании удобрений следует помнить, что основная масса корней земляники располагается в слое почвы до 30 см.

Уход. *На молодой землянике*: оправка растений рано весной (освобождение заплывших сердечек, присыпка оголившихся корней); подсадка рассады взамен выпавших растений; удаление цветоносов и усов; рыхления междурядий; борьба с сорняками; полив.

На *плодоносящей плантации* уход более сложный.

1) Весной после подсыхания почвы боронование для удаления сухих и больных листьев (сжечь).

2) Рыхления почвы на глубину 8-10 см через 10-15 дней в течение всей вегетации с перерывом во время сбора урожая.

3) Подкормки. Азот применяется только на полях эксплуатационной земляники в дозе 50-60 кг/га д.в. по схеме: 2/3 после уборки, 1/3 – весной. Если РК до посадки не вносились, то их вносят после сбора урожая; в этот же срок и органику. Способ внесения: разбросной, локальный. Некорневые подкормки: весной микроэлементы (0,1-0,5% сульфат марганца, борная кислота, 0,05% молибденовокислый аммоний, 0,02% бромистый и йодистый калий); 0,3% раствор мочевины после сбора урожая – способствует закладке плодовых почек; перед цветением 0,02% раствор сульфата цинка. С учётом размещения 75% корней земляники под растениями удобрения следует вносить в зону полосы ряда с последующим рыхлением почвы и хорошим поливом; внесение их в междурядья малоэффективно.

4) Полив: 200-250 $м^3$/га, дождевание, с рыхлением после. Продолжительность поливного периода зависит от погодных условий: перед предполагаемыми заморозками во время цветения, после повреждения последними цветоносов, весь период цветения, начало налива ягод, плодоношение (освежительные поливы), после скашивания листьев, отрастание новых листьев.

5) Удаление усов. Истощают растение. Способы: ручное, механическое, химическое – опрыскивание в начале появления (двухлористая мочевина 5,3 кг/га).

6) Скашивание листьев после уборки – до конца июля, на 2-3 см над сердечком; применяется при сильном распространении болезней и вредителей на старых растениях. Злоупотреблять не следует, так как сильно ослабляет растения. Способы: ручное, механическое. Листья – сжечь.

7) Мульчирование границ полос – для улучшения товарного вида плодов, уменьшения потерь от гнили, подавления сорняков, сохранения влаги. Слой 5-7 см. Материалы: соломенная резка (2-3 т/га), стружка, опилки. К работе приступают с начала цветения. После уборки подстилку собирают и удаляют.

8) Борьба с сорняками (20% всех затрат). Способы: ручная, механическая, химическая. На молодой землянике гербициды вносят весной, до всходов сорняков. На плодоносящей – после сбора урожая, после подкашивания: Лонтрел 300.

9) Защита растений: а) сразу после удаления листьев опрыскивание (например, 3% БЖ) против грибных болезней; б) в начале бутонизации против вредителей инсектициды, против мучнистой росы (сера коллоидная), против клещей (сера, аполло); в) после уборки и скашивания против болезней и вредителей инсектициды и фунгициды. Против муравьёв: муравьед (полив почвы), гром, муравин; против медвёдки: гризли, медвегон, медветокс.

Уборка. Способ ручной многократный, так как продолжительность созревания ягод составляет 3-4 недели. Плоды собирают по мере созревания через 1-2 дня вместе с чашечкой и частью плодоножки. Тара специальная: небольшая ёмкость и глубина. Одновременно со здоровой в отдельную тару собирают по-

вреждённые и больные ягоды. При сборе целесообразно проводить сортировку продукции, помещая ягоды разного размера в отдельные ёмкости.

Чтобы растянуть период потребления земляники следует 25% площади занять ранними сортами, 40% средними, 25% поздними, 10% ремонтантными. Часть (10-15%) ранних площадей желательно выращивать в защищённом грунте

При сборе на переработку и заморозку ягоды снимают без чашелистиков. После сбора ягоды сохраняют товарный вид без охлаждения всего несколько часов.

Под запашку хорошо внести органику в дозе до 100 т/га.

Рассмотренная технология обеспечивает потребление свежей продукции в срок, ограниченный продолжительностью 4-6 недель.

4.1.6 Современные технологии выращивания земляники

Особенности использования рассады «фриго». В последние годы распространение получает применение рассады «фриго». Её использование позволяет создать непрерывный цикл плодоношения земляники, за счет высадки растений в разные сроки. Отлично развитая корневая система и отсутствие развитых листьев у такой рассады обеспечивают быструю приживаемость и минимальный промежуток времени, необходимый для возобновления роста растений.

Технология производства земляники с использованием рассады «фриго» хорошо отработана в западноевропейских странах. В соответствии с требованиями европейского стандарта рассада «фриго» подразделяется на четыре товарных класса: B, A, A+, WB. Определяющим показателем при распределении рассады на классы является диаметр укороченного побега (рожка).

Рассада класса В имеет толщину укороченного побега от 8 до 12 мм. В год посадки сбор урожая с таких растений экономически нецелесообразен. Рассаду этого класса используют для формирования урожая следующего года, поэтому цветоносы с таких растений в год посадки подлежат регулярному удалению.

Рассада класса А имеет толщину рожка от 12 до 15 мм. У таких растений закладываются до двух генеративных почек. При соблюдении технологии выращивания плантация первого года жизни способна формировать урожайность до 4-6 т/га ягод.

Рассада класса А+ с толщиной рожка от 15 до 18 мм закладывает по три генеративные почки на каждом растении. Ожидаемая урожайность плантации в год посадки достигает 8-10 т/га высококачественных ягод.

Урожайность плантации земляники, заложенной рассадой класса WB (22 мм, до пяти генеративных почек), в год посадки достигает 18-20 т/га.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53135-2008 выделяет для рассады «фриго два сорта: 1 – толщина рожка 15 мм и более, 2 – не менее 8 мм

Поскольку такая рассада лишена листьев, ее посадку производят очень тщательно, следя за тем, чтобы верхушечная почка находилось выше уровня

почвы. Корни расправляют, присыпают почвой, тщательно обжимают, обеспечив идеальный контакт их с почвой. Для успешного приживания растений в первые 10 дней после посадки почву поддерживают в достаточно влажном состоянии за счет ежедневных в первые дни поливов, а затем количество поливов сокращают до одного раза в 4–5 дней.

Урожай высаженные растения дают через 8–10 недель после посадки.

Узкое место использования рассады «фриго» - нехватка посадочного материала. В России есть только немногочисленные попытки начать её производство, основной источник получения продукции – импорт. По этой причине рассада очень дорогая.

***Защищённый грунт*:** МПУ, весенние теплицы (под плёнкой температура воздуха выше наружной днём на 5-10, почвы на 2-5^{0}С, влажность воздуха достигает 90-100%), зимние теплицы. Укрытия устанавливают в апреле, снимают в начале-конце плодоношения. При температуре выше 30^{0}С тоннели проветривают. В период цветения для доступа насекомых плёнка открывается с обеих сторон. Оптимальны загущенные ленточные 2-4 строчные посадки с расстояние между ними 30 см, в строчке 20 см. Ускорение созревания - 10-20 дней. В зимних теплицах - вертикальная культура.

Использование разных видов грунта позволяет наладить практически круглогодичное выращивание земляники: в МПУ – начало-конец июня; в открытом грунте – конец июня-конец июля; в зимних теплицах – с января по май и с сентября по декабрь.

Интенсивная технология выращивания земляники. Различные варианты интенсивных технологий для открытого грунта в нашей стране обеспечивают получение более 70% объёма производства ягод земляники при промышленном ведении культуры, традиционные экстенсивные - около 20%. Производство ягод в защищённом грунте, где также применяются интенсивные технологии, в России практически отсутствует, скромные попытки имеются на Дальнем Востоке.

Особенностью интенсивных технологий является посадка земляники на гряды шириной 80-100 см и высотой 5-25 см (табл. 39). Гряды покрываются полиэтиленовой или полипропиленовой плёнкой (чёрной), выполняющей функцию мульчи.

В зависимости от схемы посадки в последней проводится перфорация (крестообразные надрезы) для размещения рассады («фриго, горшечная, оздоровлённая). В качестве заменителя плёнки может выступать специальная термогидрофобная бумага, которая после окончания срока эксплуатации земляники разлагается, не засоряя почву.

Междурядья засыпаются органической мульчой.

Полив – капельный. Размещение подводящих труб – под плёнкой; поверхностное или подпочвенное на глубине 15-18 см (ниже глубины обработки). Расстояние между капельницами – 30 см. Зона увлажнения при капельном поливе зависит от гранулометрического состава почвы и имеет радиус, м: глины – 1,5; суглинки – около 1; песок – 0,5 м. Система полива одновременно используется для подкормок растений (фертигация).

Таблица 39 - Сравнительный анализ технологий выращивания земляники

Показатель	Интенсивная						Экстенсивная	
	4-х строчная на пленке			2-х строчная на пленке			2-х строчная	
Схема посадки, м	1,3+0,25+0,25+0,25×0,25			1,40+0,4×0,25			0,9+0,4×0,25	
Количество рядов, шт./га	50			56			83	
Плотность посадки, шт./га	80000			45000			66000	
Количество, шт./1 п.м.	16			8			8	
Высота гряды, м	0,05			0,25			—	
Ширина гряды, м	1,0			0,8			—	
Тип рассады	фриго			фриго			свежевыкопанная	
Сроки посадки	май-июль			май-июль			август	
Категория качества	А	А+	W.b.	А	А+	W.b.	2 сорт	1 сорт
урожайность г/куст по годам								
год посадки	—	150	350	—	150	350	—	—
второй год	150	250	450	150	250	450	100	200
третий год	100	150	300	100	150	300	150	250
Срок эксплуатации, лет	3			3			3-5	
Урожайность всего, т/га за 3 года	18	40	80	10	22	45	10	20
Тип орошения	капельный						дождевание	
Количество капельных линий, км/га	2			1			—	
Использование органики (соломы)	обязательно						предпочтительно	
Укрытие на зиму агроволокном или соломой	Обязательно						предпочтительно	
Система питания	обязательно фертигация + внекорневые подкормки						поверхностное внесение минудобрений	
Зашита растений	8-12 обработок			8-10 обработок			4-6 обработок	
Уборка урожая	ручная 1 месяц						ручная 2-3 недели	
Хранение урожая	3-5 суток (2°С)						1 день	
Транспортировка	2-5 суток (2°С)						1 дня	

Для более надёжной защиты растений во время позднеосеннего, зимнего и ранневесеннего периода практикуется укрывание посадок агроволокном (укрывным материалом), соломой.

Установлено, что максимальная продуктивность у растений земляники наступает на второй год плодоношения. На третий год урожайность и качество ягод снижается. Поэтому при возделывании земляничных насаждений по интенсивному типу экономически целесообразно ограничить их эксплуатацию тремя годами плодоношения.

Интенсивная технология получения высококачественной земляники предусматривает преимущественно химическую защиту от вредителей и болезней. В европейских странах система защиты плодоносящей земляники включает до 12 обработок пестицидами, последняя производится за 3-5 дней до сбора урожая. В списке возможных препаратов должны быть инсектициды, акарициды (в России для земляники нет), фунгициды.

Главное условие — использование оздоровленного посадочного материала. Если это имеется, на интенсивных плантациях земляники в средней зоне России достаточно проводить 3-4 обработки пестицидами до сбора ягоды и 1-2 опрыскивания после сбора урожая.

Справедливости ради следует отметить, что посадка земляники по мульчирующей плёнке воспринимается неоднозначно. Узкие места её применения:

- затраты резко возрастают;
- проблемы по утилизации плёнки;
- сорняки сохраняются в кусте, требуется ручная прополка;
- почва под плёнкой перегревается, уплотняется, становится слабо проницаемой для воды;
- исключается возможность восстановления погибших растений;
- кусты слабо развиваются;
- урожайность резко снижается по годам.

4.2 КЛЮКВА

4.2.1 Общие сведения

Род Клюква (Vaccinium, Oxycoccus) входит в семейство Брусничных (Vacciniaceae) или Вересковые (Ericaceae)и объединяет до пяти видов растений.

Крупноплодная клюква(*Vaccinium macrocarpon - Oxycoccus macrocarpus Pers.*)родом из Северной Америки. Её ареал распространения: Канада, Западная Европа, Китай, Япония, Западная Сибирь, Дальний Восток. Этот вид вызывает наибольший интерес при промышленной культуре.

Клюква болотнаяили обыкновенная (*Oxycoccus palustris Pers.*) распространена в Европе и Азии.

В тундровой, лесной зоне, горных районах северного полушария произрастает клюква мелкоплодная(*Vaccinium microcarpon*) (там же, где болотный вид, и немного севернее); ещё совсем недавно этот вид не представлял коммерческого интереса, но в настоящее время появились культурные сорта.

В России в диком виде произрастают два вида: обыкновенная клюква и мелкоплодная. Они заселяют низины, болотистые лесные участки северных, северо-западных районов, произрастают на Камчатке, Сахалине, в Сибири.В России клюква мелкоплодная занесена в Красную книгу, как исчезающий вид. Клюква считается исконно русской ягодой; именно наша страна лидирует по объёмам ежегодно собираемой этой продукции.

Согласно историческим источникам, клюква использовалась еще в Древнем Риме; легионеры употребляли ее как средство, придающее бодрость и укрепляющее силы. Североамериканские индейцы использовали кислоту, содержащуюся в ягодах, для изготовления традиционного пеммикана (сушеного мяса), а в некоторых местностях листья клюквы употреблялись для курения наравне, а зачастую и вместо табака.

Естественной средой обитания клюквы является болото. Как правило, последниезначительно удалены от человеческих поселений. Сбор ягод в таких условиях – рискованное занятие, так как болото может представлять опасность для жизни человека. Вместе с тем, целебные качества ягод клюквы зачастую превышают риск и привлекают массу людей.Это подтолкнуло их к окультуриванию растения, тем самым упростив получение полезной ягоды.Достаточно долгое время попытки одомашнить клюкву были тщетными, пока в XIX веке американские фермерыи селекционерыне создали крупноплодные формы, который были пригодны к культивированию в искусственно созданной среде, в том числе к механизированной уборке (Генри Холл, 1816).

В настоящее время площадь плантаций клюквы в США превысила 15 тыс.га, а ежегодный валовой сбор ягод достиг 250 тыс. т. (в Канаде 25 тыс. т).

Попытки промышленного выращивания клюквы в нашей стране (тогда СССР) были предприняты сорок лет назад (1983), но успехом они не завершились.

В современной России, опираясь на опыт США, Канады, Германии и стран Прибалтики, в Архангельской и Ленинградской областях, Карелии, исследования на эту тему были активизированы и привели к созданию пять лет назад специализированного предприятия, занимающегося культивированием клюквы болотной.В Костроме функционирует научная станция, которая изучает и выводит новые сорта этой культуры.В результате этих работ подтверждена возможность получения в средней полосе России 10 т/га ягод клюквы.

На сегодняшний момент промышленное выращивание клюквы осуществляется в различных северных районах страны в ограниченном масштабе; на юге культура не приживается, так как она не любит жаркую погоду, а предпочитает умеренные температуры и повышенную влажность почвы.

4.2.2 Использование

Ягоды этого растения содержат, %: сахара4-5; клетчатку 2; органические кислоты (лимонная, яблочная, хинная, бензойная) 2,7-3,1; азотистые соединения 0,3; минеральные элементы (Na, K, Ca, Mg, P, Fe); витамины A, C, B_1, B_2, PP, K; тиамин, рибофлавин и ниацин, микроэлементы. Кроме этого в оболочке плодов имеются воска, в семенах масло (30%).Энергоёмкость ягод низкая и составляет 1090 кДж/кг.

В свежем виде использование этой продукции ограничено, с точки зрения целебных качеств клюква практически не имеет конкурентов. Полезные свойства её ягод:

- усиление действия лекарств, которые назначаются при нефритах, циститах, воспалительных заболеваниях;
- профилактика цинги за счет высокого содержания витамина С;
- лечение заболеваний кожи, мокнущих ран;
- улучшение процесса обмена веществ;
- лечение мочевого пузыря и всей мочеполовой системы;
- ягода способна укреплять иммунную систему и бороться с простудными заболеваниями;
- профилактика и лечение авитаминозов, улучшение состояния организма после психических и физических нагрузок.

В то же время следует помнить, что клюкву нельзя употреблять при язве желудка, воспалительных заболеваний кишечника и печени.

Чтобы максимально извлечь пользу от ягод, из них делают настои, морсы, используют сок и мякоть, отделенные друг от друга, измельчают и смешивают со свекольным соком, медом, соком картофеля. Из свежих плодов варят варенье, перетирают с сахаром.

Клюква имеет длительный срок хранения, устойчива к транспортировке.Для максимальной сохранности полезных свойств ягоды лучше всего хранить в морозилке или холодной воде.

Замороженную ягоду используют для приготовления десертов, компотов, киселей, добавляют к квашеной капусте.

Клюква считается лидером среди дикорастущих ягод по количеству лечебных свойств, поэтому её включение в любом виде в рацион питания желательно. Особенно ценна та, которая собрана в своей естественной среде обитания, например, ягоды клюквы крупноплоднойимеют меньше аскорбиновой кислоты, чем у клюквы болотной.

Клюква крупноплоднаяиспользуется также как декоративная культура.Ей можно украсить береговую линию садового пруда или альпийскую горку.

Привлекательность культуры для садового выращивания заключается в том, что единожды подготовив для неё участок, можно выращивать на одном месте до 50-60 лет.

4.2.3 Морфологические особенности

Жизненная форма клюквы – вечнозелёный стелющийся полукустарник (кустарничек),достигающими высоты 50–60 см.

Растения выпускают тонкие побеги горизонтального стелющегося типа (плети), длина которых зависит от вида, формы, сорта и может составлять от 50 до 115 см.

Стебли клюквы темно-бурого цвета, гибкие и одеревеневшие. На стеблях поочередно располагаются листья: небольшие продолговатые, овальной формы, кожистые, ярко-зелёные, с изумрудным оттенком листья, - а также цветоносные и однолетние веточки.

Цветки: расположены в конце прошлогоднего побега на длинных ножках, на одной ножке распускается до 4 штук; розово-красные, светло-розовые, бледно-розовые; состоят из четырех лепестков и четырехраздельного венчика. Цветок по форме очень напоминает журавля, который сидит, склоняя голову. Наверное, именно поэтому на Украине принять называть клюкву «журавлина», а англоязычное ее название звучит как «cranberry» – дословно «журавль-ягода». Цветки образуются не на всех побегах; прямостоячие в первый год их образования остаются вегетативными. На плантации цветущими бывают обычно 35-50% побегов.

К сентябрю, а иногда и к октябрю, в зависимости от сорта, на кустарниках начинают созревать плоды — ярко-красные ягоды круглой формы. Они имеют сочную плотную мякоть и глянцевую тонкую кожицу, иногда с лёгким восковым налётом, семена и небольшую воздушную камеру внутри (именно благодаря этой камере ягоды не тонут, а находятся на поверхности воды). На вкус — кисло-сладкие, могут иметь незначительную горчинку и терпкость. Отсутствие приторной сладости объясняется повышенным содержанием в плодах витамина С, из-за чего культура завоевала авторитет хорошего жаропонижающего средства.

Корневая система клюквы стержневая поверхностная. Расположена мелко, уходя вглубь всего на 10–15 см.

Добавление хвои или почвы из-под хвойных пород деревьев (а еще лучше земли с места, где в лесу растет ягода) повышает урожайность в несколько раз, так как клюква – растение микоризное.

Клюква крупноплодная имеет мощные горизонтальные стебли, достигающие длины полутора метров, прямостоячие стебли высотой до 30 см; ягодыкрупные – 1,5-2,5 см в диаметре, с восковым налётом, кисло-сладким вкусом, массой 2-3 г.

Клюква болотная представляет собой кустарничек с листьями, обратная сторона которых имеет белый цвет. Стебли тонкие, не более 2 мм в диаметре, красноватые, растущие до 1 м в длину. Ягоды округлой формы с гладкой поверхностью, около 1 (0,5-1,9) см в диаметре, светло-красного цвета, массой 1-1,2 г.

Клюква мелкоплодная: кустарничек имеет длину до 50 см, стебли нитеподобные, заострённые мелкие зелёные листья с загнутыми краями; плоды ярко-красные, диаметром до 5-7 мм, массой 0,2–0,3 г.

4.2.4 Биологические особенности

Клюква предпочитает болотистую лесную почву, осоко-сфагновые болота, тундровые и моховые болота, торфяные и торфянистые почвы. В культуре неприхотливо; нормально растет на суглинистой, супесчаной почве, даже истощенной.

Растению необходима повышенная влажность почвы. Это может быть повышенный уровень грунтовых вод: для крупноплодной клюквы –не ниже 45-55 см, для болотной — 30-45 см или наличие рядом любого источника воды.

Важное условие для культивирования клюквы - отсутствие на участке многолетних сорняков с сильным корневищем и стеблем, так как по сравнению с ними она мало конкурентоспособна.

Устойчивостью к засухе у клюквы слабая.

Большое значение придаётся кислотности почвы. Для крупноплодных сортов подходит почва с реакцией почвенного раствора pH 3–5; болотная и мелкоплодная культура хорошо растёт на грунте с кислотностью более широкого диапазонарН: от 2,5 до 6,5.

Клюква обыкновенная и мелкоплодная морозоустойчивы и исключительно зимостойки, клюква крупноплоднаяиз трёх видов наименее морозоустойчива.

Одно из условий обильного плодоношения клюквы, особенно крупноплодной, - достаточное опыление цветков. Они могут опыляться различными насекомыми, но в первую очередь шмелями. Домашних пчёл можно использовать только после предварительной их дрессировки.

В целом, культура неприхотлива.

Место под плантацию должно быть хорошо освещено.По периметру участка могут расти деревья, кустарники для защиты плантации от ветра.

Цветет клюква в конце мая-июне, крупноплодная на 2 недели позже клюквы болотной (вторая половина июня-начало июля). Цветение продолжается около 3 недель.Начинает созревать в августе-сентябре. Клюква крупноплодная технической спелости достигает к концу сентября; мелкоплодная – в сентябре, а некоторые формы уже в середине лета.Созревает клюква более или менее

равномерно.Плоды не осыпаются и могут остаться зимовать под снегом. Подмёрзшие ягоды более сладкие, но хранятся в собранном виде недолго.

Урожайность клюквы: крупноплодной - до 2 кг/м^2, обыкновенной – до 1,5 кг/м^2, мелкоплодной –до 1 кг/м^2.

Долговечность культуры для садового выращивания впечатляет; единожды подготовив для неё участок, можно выращивать на одном месте до 60 лет.

4.2..5 Особенности выращивания

Размножение. Основной способ размножения сортовой клюквы – стеблевые черенки, менее распространено использование розеток на плетях.

*Размножение черенками.*Для их подготовки в апреле разрезают прошлогодние горизонтальные побеги (не старше 2-ух последних лет) на отрезки 10–20 см; помещают их в ёмкости, наполненные водой до середины длины посадочного материала; сверху прикрывают влажной тканью.

Таким способом они могут храниться несколько дней (до 5-10). Если есть необходимость более длительного хранения, черенки заворачивают во влажный мох, просто ткань, помещают в пакеты из полиэтилена и выдерживают при температуре близкой к 0°С.

Для укоренения черенков теплица не нужна, их высаживают сразу в грунт с температурой не менее 9^{0}С. При посадке углубляют не менее чем на 2/3, при этом точка роста должна находиться в верхней наземной части. В одну лунку можно высаживать до 3 черенков. Схема посадки зависит от сорта, количества посадочного материала, возможная 20 х 20 см. Приживаемость составляет не менее 95%. Укоренение происходит через 3 недели.

Можно черенки посадить в любые ёмкости, например, в торфяные горшки. Через 1,5–2 месяца их пересаживают на постоянное место.

Для размножения несортовой клюквы можно использовать кустики, растущие в естественной среде обитания. Выбираются здоровые растения с наиболее крупными плодами. От них отрезаются черенки длиной около 20 см, которые прикапываются во влажный торф, весной пересаживаются на постоянное место.

Размножение семенами. Обычно после просушивания семена прорастают хуже, а вот в свежем виде дают отличные всходы уже через две недели. Но посадочный материал чаще нужен к весне, поэтому семена после сбора продукции до этого периода для получения более дружных всходов выдерживают в холодильнике (минимум 3 месяца) при температуре 3–4°С для стратификации. В апреле для выращивания посадочного материала можно использовать технологию горшечную с пикировкой: произвести посев семя в торф или мох на глубину 0,2-0,4 см; сверху присыпатьпеском или мхом;посевы полить; закрыть плёнкой или стеклом; школу сеянцев по возможности поместить в тёплое место; ростки появятся примерно через месяц. При образовании 4–5 листьев растения пикируют. Их рассаживают по отдельным горшкам (или в тепличный грунт). К концу лета снимают плёнку с теплицы, на зиму посадки мульчируют торфом и укрывают укрывным нетканым материалом. Весной возобновляют

выращивание (ещё несколько лет), а затем пересаживают на постоянное место. В этом случае первые ягоды появятся не раньше третьего года после посева, а полноценный урожай будет собран только на 4-5 год.

Культура, выращенная из семян, теряет свои сортовые качества; растения формируются более выносливые и позднеплодные. Такой способ целесообразно использовать с целью озеленения.

Во время приобретения посадочного материала нужно тщательно осмотреть растения. Особенно обращают внимание на сохранность корневой системы, состояние листьев и ствола (чтобы они не были вялыми либо в пятнах).

В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений указаны сорта клюквы: крупноплодной - 3, обыкновенной – 8 наименований.

Так как клюква крупноплодная цветёт в более поздние сроки и наименее зимостойка, то у неё востребованы в большей степени ранние сорта.

Так как клюквенник хорошо опыляется пчелами, для лучшего опыления рекомендуется по соседству высаживать медоносы.

Подготовка почвы. Так как культуру придётся постоянно орошать, на участке должен быть хороший дренаж. Чтобы участок держал форму, желательно огородить его бортиками из дерева или пластика (20-30 см над уровнем почвы). Почва должна быть достаточно рыхлой, проницаемой для кислорода и влаги.

Для *небольшой плантации* готовится траншея, например, глубиной 0,5 м и шириной 1 м и более. Снимается верхний слой минеральной почвы в 20-30 см, очищается от сорняков, коряг. На дно сооруженного котлована сначала укладывается дренаж (гравий, керамзит слоем 5 и более см), а затем пленка с небольшими дырочками для оттока лишней влаги. На пленку укладываются извлечённый слой почвы, перемешанный с верховым торфом или со смесью верхового и низинного торфа, крупнозёрным речным песком(из расчета 1:2-5), можно добавлять хвою, лесной гумус (если естественная почва малоплодородна, тяжёлая её лучше не использовать). Если почвы глинистые, котлован вырывают не глубже 10-15см, грядку для посадки сооружают выше уровня поверхности почвы минимум на 15-20 см для лучшего оттока избыточной влаги. Котлован засыпается подготовленной смесью слоями, каждый слой хорошо поливают водой и дают ему осесть, верхний слой в 2-5 см создается из чистого крупнозернистого песка (рис. 12).



Рисунок 12 – Гряда для клюквы

Если участок находится на естественных низинах, торфоразработках, полях, граничащих с лесом, то корректировка грунта не требуется совсем, или незначительна.

Для *промышленной культуры* на лёгких минеральных дерново-подзолистых почвах при уровне грунтовых вод более 1 м примерная схема подготовительных работ может выглядеть следующим образом.

В начале проводится культур-техническая мелиорация: вырубают деревья и кустарники, корчуют пни с помощью корчевателя-собирателя МП-7А, ДП-8А или корчевального агрегата МП-8. Относительно тонкие корневища и пни могут быть удалены с помощью специальных вычесывателей, имеющихся в торфопредприятиях. Затем производится выравнивание поверхности бульдозерами, планировщиками, скреперами, грейдерами. Далее проводится внутриквартальная разбивка – определяется размещение полос для выращивания растений через 3 м между их осями. По намеченным направлениям готовятся траншеи глубиной до 0,5 м и шириной около 1 м. Эти котлованы заполняются торфом из торфоразработок с добавлением минеральных и органических удобрений. По верху торфа набрасывается тонкий слой крупного песка. По линии ряда устанавливается система капельного полива и фертигации. Проводится высадка посадочного материала ленточным двухстрочным способом по схеме 50+300 х 25 см. Если плантация будет заложена на торфяниках, то потребность в котловане отпадает.

Сроки посадки. Самым подходящим временем для посадки черенков и саженцев является период с середины апреля до конца мая. Почва должна оттаять как минимум на 10 см, чтобы была возможность выкопать лунку.

Можно посадить саженцы и черенки осенью с октября по начало ноября. В этом случае для последних существует вероятность вымерзания из-за того, что культура не успевает укорениться. Но если зимовка прошла успешно, то на следующий год растение будет развиваться быстрее,чем при посадке весной.

При приобретении взрослой трёхлетней культуры с закрытой корневой системой, её можно высаживать на участок с весны до осени, но лучше летом.

Лучше приживаются двулетние саженцы, а плодоносит быстрее 3-5-тилетняя культура.

Посадка. Посадка растения должна происходить в подготовленный с осени грунт на хорошо освещённой площадке.

Выкапываются лунки 10 см глубиной. Перед высадкой последние увлажняют тёплой водой. Схема посадки: для крупноплодной двухрядная, для других видов трёхрядная; между рядами 20-25 см, между растениями в ряду 15–25 см (20-25 растений на квадратный метр).

Если посадочный материал представлен черенками (5-20 см), их необходимо углубить, оставив на поверхности до 3 см с точкой роста. Помещают в лунку по 2–3 штуки, землю уплотняют, ещё раз поливают.

Саженец погружают на ту же глубину, на которой он рос до посадки. Если его пересаживают с другой ёмкости, очень важно не повредить корневую систему. Для этого корни опускают в лунку вместе с комом земли.

После прорастания на 15–20 см плети пришпиливают к почве, чтобы они не уходили за пределы участка.

В США и Канаде разработан механизированный способ посадки: черенки и побеги клюквы крупноплодной разбрасывают по участку и вдавливают их в почву специальными катками с ребордами; этот способ значительно производительнее ручного, но требует большого количества посадочного материала, которого в России пока еще мало.

После посадки почву надо разровнять (чтобы не застаивалась при поливе в лунках вода) и плантацию накрыть пленкой. Песок все время должен быть влажным, поливать первые 2-3 недели необходимо два раза в неделю. При правильной посадке через 20-25 дней происходит укоренение черенков, и растение начинает разрастаться в стороны. Вместо плёнки можно использовать мульчирование торфом, мхом, хвоей, сухой листвой и опилками.

Плодоношение клюквы обыкновенной начинается на 3 год после посадки.

Уход за клюквой. Весной, ближе к маю (когда ягодник уже становится зеленым) на клюкве можно делать обрезку. До начала плодоношения, первые 3 года роста рекомендуется формировать компактные кустики, с которых легче собирать урожай. Для этого делают обрезку боковых побегов. Если обрезать вертикальные стебли, то формируется раскидистый стелющийся куст. Такая обрезка больше подходит для декоративных целей. При любом способе обрезки удаляются слабые, больные побеги. Некоторые авторы рекомендуют отказ от обрезки побегов: клюква, побеги которой плотно устилают грядку, сама борется с сорняками и создает уникальную экосистему.

Грунт необходимо регулярно рыхлить, удалять сорные травы. При завязывании бутонов, после уборки урожая для профилактики заболеваний, культуру обрабатывают фунгицидами.

В процессе эксплуатации клюквенных плантаций целесообразно периодическое (раз в 3-4 года) *мульчирование* посадок песком или торфом слоем 2-3 см.

При *подготовке к зиме*, грядку можно укрыть лапником или засыпать торфом(весной его убирать не нужно по двум причинам – торф для клюквы является удобрением, а сами растения вполне способны прорасти и через этот слой). Применяют ещё метод поэтапной заморозки. При минусовой температуре посадки поливают, ждут замерзания. Так повторяют несколько раз, пока кустики не покроются слоем льда. Весной лишнюю влагу отводят.

Основными агротехническими работами при уходе за культурой, являются полив и подкормка удобрениями.

Полив. Почва на участке должна быть постоянно влажной. Растение не переносит засуху. Если есть возможность, нужно организовать капельный полив. Но заболачивать почву нельзя, так как начнут развиваться гнилостные процессы, ухудшится вкус плодов.

В засуху поливать необходимо ежедневно. Если нет возможности каждый день посещать участок, можно обильно полить раз в неделю и замульчировать почву.

Удобрения. При недостаточном развитии начальных побегов подкормка производится слабым раствором органического удобрения. При малом урожае подкормку производить только суперфосфатом, подсыпая его в сухом виде.

Через 3-4 недели после посадки производится подкормка комплексным минеральным удобрением, например, Кемира из расчёта 20 г/м^2. Такие подкормки надо проводить каждые 2 недели до конца июля. В конце августа и середине октября плантация удобряется минеральным комплексом в более слабой дозе.

Каждый последующий год, примерно каждые 2-3 недели клюкву необходимо подкармливать минеральными удобрениями, мг/м^2: в конце апреля (сульфат калия 30-40, сульфат аммония 30-40 и двойной суперфосфат 60 мг); перед началом цветения (конец мая, сульфат аммония 30-40).

Получены данные о возможности внесения в течение года фосфорных удобренийза один прием, а азотных и калийных за два (в начале вегетации и по окончании цветения) в общей дозе N15P30-60K15-30 и даже полных удобрений на плантациях клюквы болотной один раз в два года.

Для поддержания кислотности грунта, спустя 2 года после посадки подкисляют воду для полива. Для этого делают раствор из чайной ложки лимонной кислоты и3 литров воды. Можно сделать кислую воду, если в ведро воды налить 100 г столового уксуса.Для этих же целей, ежегодно на грядку подсыпают смесь торфа с опилками деревьев хвойных пород.

Подкормка микроэлементами, г/л: сернокислый цинк 0,2 г; хлористый марганец 1,8; кислота борная 2 г – в дозе 10 мл/м^2.

Нежелательно использовать свежий навоз, хлористый калий, компост, куриный помёт. Азот следует использовать в виде нитратной формы. Лучшим вариантом будет применение сернокислых форм удобрений, потому что они смогут поддержать кислую реакцию среды в почве, которую клюква любит.

Укрывание. На зиму в первый год посадки плантацию необходимо укрыть лапником, нетканым укрывным материалом или мульчировать песком; плодоносящую клюкву укрывать не надо.

Болезни и вредители.Несоблюдение профилактических мер, таких как прополка, прореживание культуры, соблюдение правил агротехники приводит к заболеваниям. Клюква подвержена болезням грибного и вирусного происхождения: *снежная плесень* (болезнь начинает развиваться в марте, когда растение находится ещё под снегом; листья приобретают бурую окраску, к лету становятся серыми, затем погибают; поражаются не только листья, но и почки растения; в результате не образуется завязь, снижается урожайность; меры защиты; фунгициды, послойное замораживание культуры); *фомопсис* (болезнь проявляется в жаркую сухую погоду, на стеблях образовываются серые пятна и язвы, из-за этого они постепенно усыхают; листья сначала желтеют, позже приобретают оранжевый цвет, но не опадают; ягоды покрываются гнилью, меняют цвет, на них появляются вздутия; защита - фунгициды); *монилиальный ожог* (в сырую погоду стебли покрываются жёлтым налётом, верхушки буреют и засыхают; поражение распространяется на остальные части культуры; гниль может проявляться в период вегетации, хранения; самым опасным временем зараже-

ния считается период распускания почек, рост новых побегов; защита – фунгициды); *махровость* - вирусное заболевание (проявляется в деформации листьев, побегов; кустик становится похожим на метлу; прекращается плодоношение; методов лечения не существует, больное растение удаляется с участка, утилизируется); гибберовая пятнистость, черная и серая гнили, аскохитоз.

К самым опасным насекомым-вредителям, питающимся всеми частями растения, включая корень, относятся следующие виды:брусничная листовёртка, капустная совка, гусеница долгоносика, вересковая пяденица, непарный шелкопряд.

Рассадником вредителей являются сорные травы. Поэтому бороться с ними поможет регулярная прополка. Также необходимо следить за количеством вносимых минеральных удобрений, особенно азота.При мульчировании почвы происходит изолирование очага инфекций, гибель её под слоем мульчи.Если только агротехнические приёмы не помогают, тогда применяют инсектициды.

Если растение растёт в благоприятных условиях, оно становится более крепким, выносливым, меньше подвержено болезням, вредителям.

Сбор урожая. Собирать урожай можно в разные сроки. По весне собирают плоды, растущие в природной среде. Перезимовав, они становятся более сладкими.

Если клюква нужна для длительного хранения, её убирают, когда она полностью вызреет. Сроки технической спелости длятся от конца августа до начала ноября. Но плоды клюквы можноубирать слегка недозрелыми, так как ягоды способны дозревать и приобретатьзрелый цвет в процессе хранения.

Собирать урожай можно вручную с помощью приспособлений типа совков или при помощи скребков. Второй способ легче, но травмирует растение, что нежелательно. Для того чтобы ягода дольше сохранилась без переработки, снимать урожай лучше при сухой солнечной погоде, после высыхания утренней росы.

Механизировано уборка может проводиться сухим и мокрым способами. В обоих случаях применяют специальные машины, основанные на принципе счесывания ягод. Мокрый способ уборки продукции связан с заполнением чеков плантации водой. При этом листья и стебли тонут, а плоды при этом всплывают на поверхность. После этого их собирают специальным комбайном с сетчатым ковшом, который зачерпывает воду и отсеивает ягоды. Затем продукция проходит сортировку и фильтрацию.

Хранение продукции. До следующего урожая спелые ягоды можно сохранить, залив её водой, после этого поставить в холодное место. Получается клюква мочёная, а если ещё добавить сахар и немного уксуса, получится маринованная ягода. Срок хранения при этом увеличится.

Без воды клюква хранится до 3 месяцев. Её помещают в пластиковые контейнеры и ставят в холодильник или хранят в деревянных ящиках при температуре 0–8°С.Плоды, собранные весной, лучше переработать или заморозить. Перед заморозкой плоды моют и сушат.При заморозке ягоды раскладывают в контейнеры или пакеты с учётом их использования за один раз. Повторная заморозка приводит к снижению качества и потере полезных свойств.

4.3ЯГОДНЫЕ КУСТАРНИКИ

4.3.1 Состояние кустарникового ягодоводства

По данным ФАО объём производства ягодной продукции в мире находится на уровне 7,5 млн. т. Если учесть тот факт, что производство земляники превышает 4,5 млн. т, а также с продвижением от экватора к полюсам возрастает значение ягодных кустарников, то объём их продукции может составить 2,5 млн. т.

Производство ягод этих культур в России примерно составляет 600 тыс. т, в том числе смородины – 380, малины – 150, крыжовника – 60. Другие породы имеют более скромные показатели.

Основной объём производства данной продукции в стране сосредоточен в хозяйствах населения – 75-80%; доля сельскохозяйственных организаций составляет более 20%.

В структуре комплексного идеального сада в Нечернозёмной зоне ягодные кустарники должны занимать 20-30% площади, причём, чем дальше на север, тем больше их доля. Примерная внутренняя доля этих культур по площади, %: смородина 50, крыжовник 15, малина и ежевика 20, жимолость 10, другие – 5.

4.3.2 Значение ягодных кустарников

Продовольственное – ягоды используются для питания (табл. 40).

Таблица 40 – Химический состав ягод

Показатель	Смородина			Крыжо-Вник	Ма-лина	Еже-вика	Жи-мо-лость
	чёрная	Белая	крас-ная				
Углеводы всего, о%	7,5	7,5	7,7	9,0	7,0	6,5	12,0
клетчатка	2,5	2,5	2,5	1,0	4,0	4,0	1,5
пектин. Вещества	1,6	2,0	2,2	4,0	0,6	0,5	1,6
Белки, %	1,0	0,5	0,6	0,8	0,8	1,5	0,5
Жиры, %	0,4	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,2
Органические кислоты, %	3,1	3,0	3,0	2,0	1,5	1,8	5,3
Мин. вещества, %	0,9	0,7	0,8	0,9	0,4	0,7	0,8
Мин. вещества	K, P, Ca, Na, Мп, Zn, Cu, Fe, Mg, Co, Si, I, Cr, F, Mo, S, Al, Se						
Дуб. вещества, %	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
Витамины	C, пА, P, B1, B2, B6, B9, P, PP, K, E						
Энергоёмкость, кДж/кг	1590	1600	1800	1840	1930	1650	1470

В свежем виде ягоды хранятся плохо, но их можно замораживать (при температуре -28…-30 → хранение до 10 месяцев), сушить (сублимационная сушка). В листьях земляники, малины, чёрной смородины, брусники витамина С в 1,5-2 раза больше, чем в плодах.

Лечебное: малина содержит салициловую кислоту – против простуды, понижения температуры; преждевременное поседение – земляника, малина; ан-

тирадианты – чёрная и красная смородина, крыжовник, облепиха; плохая свёртываемость крови – чёрная смородина, облепиха, шиповник; болезни крови, против злокачественных опухолей – земляника, малина; сердечно-сосудистые, половые расстройства – облепиха; природные антибиотики – красная смородина, брусника, клюква, голубика; гинекология, ожоги, онкология – облепиха.

Сырьевое: компоты, варенье, джемы, повидло, желе, сок, мармелад, сироп, наливки, вина (самое высококачественное из крыжовника), ликёры. Сублимационная сушка позволяет получать быстровосстановимые ягоды и соки. Дубильные вещества брусники используются при выделке кож высокого качества. Жимолость – закваска для ягодных вин, пищевой краситель. Из семян калины – заменитель кофе, краситель тортовых кремов. Сок красной смородины, брусники, клюквы – заменитель уксусной кислоты при консервации.

Медоносное: малина 100-200, чёрная смородина 50-150, красная смородина 50-105, крыжовник 65-97, белая смородина 24-55 кг/га.

Декоративное.

Экономическое. Достоинства ягодных кустарниковых культур: скороспелость; скороплодность; ежегодное плодоношение; способность к вегетативному размножению; высокая продуктивность (смородина 15-25, крыжовник 30-50, малина более 10 т/га); хороший, а для некоторых культур неограниченный спрос. Поэтому затраты окупаются быстрее, чем у косточковых и семечковых.

В настоящее время нормы потребления продуктов питания на всю группу ягод отводят 12 кг в год на человека (плюс 6 кг винограда), не детализируя видовой состав. В более ранних рекомендациях норма дифференцировалась: смородины 6-7, крыжовника более 2, малины 4-5 (земляники 4-5) кг, - а общее количество этого продукта составляло 30 кг. По мнению многих диетологов, потребление ягод должно составлять не менее 50 кг/год на человека.

В любом случае потребность в ягодах пока удовлетворяется не полностью. Основные технологические причины: низкий уровень агротехники, недостаточное количество сортового посадочного материала, большие затраты ручного труда (особенно при уборке), сложность транспортировки и хранения.

4.3.3 Биологические особенности

Основные этапы малого жизненного цикла. *Малина* (обыкновенная): ВВВВ (возобновление весенней вегетации) → цветение (июнь, 25-35 дней) → 30-40 дней → созревание.

Чёрная смородина: ВВВВ → 30-40 дней → цветение (15 дней, май) → созревание.

Крыжовник: ВВВВ → цветение (15-20 дней, апрель-май) → 45-60 дней → созревание.

Большинство ягодников имеют очень короткий глубокий покой, который наступает в ноябре, а заканчивается в конце декабря-начале января. У вечнозелёных: земляника, клюква, брусника – глубокий покой отсутствует.

Температура. ВВВ у чёрной смородины: корни температура почвы 1-2^0, надземная система – воздуха 5-6^{0}С. Крыжовник просыпается ещё раньше. Ма-

лина возобновляет вегетацию относительно поздно. Смородина и крыжовник цветут рано во время возможных весенних заморозков. Критическая температура во время цветения для большинства ягодников -2^{0}С (жимолость –4…-5^{0}С), оптимальная 18-20^{0}С. При цветении в неблагоприятную погоду наблюдается массовое опадение завязи, особенно у чёрной смородины. Малина цветёт после периода весенних заморозков. В дальнейшем оптимальная температура 15-25^{0}С. При температуре выше 30^{0}С: перегрев тканей, тормоз фотосинтеза, ухудшается биохимия ягод. Рост корней прекращается, если температура почвы выше 25^{0}С.

Чёрная смородина выдерживает в оптимальных условиях до -50^{0}С, крыжовник и красная смородина до -36^{0}С; но при резких колебаниях температур морозостойкость снижается и может стать критической уже при -20…-25^{0}С. При -30^{0}С, особенно во вторую половину зимы, повреждаются почки малины, подмерзают стебли и при отсутствии снега корневая система. При выпадении снега на талую почву стебли малины могут подопревать.

Влага. По отношению к влаге культуры можно расположить в следующем порядке: самый засухоустойчивый крыжовник → красная и белая смородина → малина (длительно не переносит как недостаток, так и избыток влаги) → чёрная смородина. Оптимальная влажность почвы 70-80% НВ, воздуха 60-65% (особенно чувствительны малина, жимолость). Критический период - зелёная спелость-созревание.

Свет. Крыжовник, красная смородина, малина светолюбивы. У последней при нехватке света однолетние побеги вытягиваются, их зимостойкость снижается, плодовые почки слабые, ягод мало, их созревание затягивается. Известную степень затенения легче переносит чёрная смородина, хотя и её урожайность при этом снижается.

Питание. Ягодники с 1 т плодов примерно выносят кг:N4-5 P2 K5-6. Чёрная смородина ежегодно до плодоношения выносит N14 P16 K8, в начале плодоношения N56 P104 K64, во время полного плодоношения N134 P300 K141.

Опыление. Большинство ягодных кустарников имеет обоеполые цветки, поэтому обладают определённой самоплодностью (например, требования к сортам чёрной смородины подразумевают значение последней не менее 60%). Но перекрёстное опыление цветков насекомыми резко повышает завязываемость ягод (у смородины наилучшее значение последней наблюдается при пятикратном посещении цветков пчёлами), а также их качество. Для нормального опыления смородины,например, необходимо иметь 4 пчёлосемьи на гектар нааждений.

4.3.4 Посадочный материал

Ягодные кустарники размножаются вегетативно, поэтому с годами в растениях накапливается инфекция. Чистый материал (из культуры тканей) можно приобрести в питомниках. Его используют для закладки маточников, которые

располагаются с сохранением пространственной изоляции в 1,5-2 км. При невозможности этого размножением можно заняться лично.

Способы размножения ***малины***: одревесневшими и зелёными отпрысками, зелёными и корневыми черенками. Наиболее распространённый – *одревесневшими отпрысками* (до 100 тыс./га), которые выкапывают осенью. *Зелёные отпрыски* выкапывают с комом земли при высоте растений 15-20 см и пересаживают в перешколку, к осени они будут готовы. *Зелёные черенки* заготавливают при длине побегов 10-15 см. *Корневые черенки* (отрезки корней 10-12 см и диаметром около 5 мм) заготавливают осенью. Ежевикообразную малину размножают *дуговидными отводками*. Стандартный саженец малины: 1-2 укороченных до 40 см стебля, корневище с 1-2 почками, хорошо развитая мочка корней.

Способы размножения ***смородины***: одревесневшими и зелёными черенками, горизонтальными отводками (чаще красную), деление куста (реже). Наиболее простой способ – *одревесневшими черенками*: заготовка в сентябре, длина 20-25 см, схема посадки 70-90 х 10-15 см, выход до 150 тыс./га. Способ обеззараживания черенков чёрной смородины от махровости: 13-15 мин. в воде с температурой 42-43^{0}С весной и 45-46^{0}С осенью. *Зелёные черенки* заготавливают в фазе затухающего роста (первая половина июня) – срезают 8-10 см верхушек.

Способы размножения ***крыжовника***: чаще *горизонтальными отводками*, реже *зелёными черенками* и *одревесневшими* (приживаются плохо).

Саженцы крыжовника и смородины: надземная часть с несколькими (2-5) разветвлёнными стеблями длиной не менее 40 см, хорошо развитая корневая система с длиной основных корней не менее 20 см и обильной мочковатостью.

4.3.5 Технология возделывания

Выбор участка. На одном месте кустарники в плантации растут: смородина чёрная до 10, красная до 15, крыжовник до 15, малина 7-10 лет. Площадь квартала – около 2 га. Плантация должна быть защищена от ветров (естественные или искусственные лесополосы), иметь хорошее освещение. Участок должен быть с хорошим воздушным дренажём. Следует избегать участков, где скапливаются холодные массы воздуха (морозо- и заморозкоопасных понижений, котловин, нижних частей склона). Подходит средняя часть пологих склонов; предпочтительны южные и западные экспозиции, а для чёрной смородины и северо-западные и северные. Уровень грунтовых вод – не ближе 1-1,5 м от поверхности почвы.

Для чёрной смородины и малины предпочтительны лёгкие и средние суглинки с плотностью не более 1,5 г/см^3, для крыжовника и красной смородины также и более лёгкие, но для всех исключена плотная непроницаемая глинистая подпочва.

Агрохимия почвы: pH 5,5-6,7; содержание РК не менее 100-150 мг/кг (табл. 41). Ягодники не конкурентоспособны с сорняками.

Таблица 41 - Обеспеченность почв фосфором и калием для ягодных кустарников, мг/кг почвы

Степень обеспеченности	Смородина чёрная		Крыжовник, смородина красная и белая		Малина	
	P_2O_5	K_20	P_2O_5	K_20	P_2O_5	K_20
Очень низкая	до 150	до 100	до 100	до 150	до 150	до 200
Низкая	150-200	100-150	100-150	150-200	150-200	200-250
Средняя	200-250	150-200	150-200	200-250	200-300	250-300
Повышенная	250-300	200-250	200-250	250-300	250-300	300-350
Высокая	300-350	250-300	250-300	300-350	300-350	350-400
Очень высокая	>350	>300	>300	>350	>350	>400

Севообороты. Лучший предшественник для всех – чёрный или сидеральный пар. Введение зерновых культур пресекает распространение нематод и возбудителя вертицеллезного увядания, поэтому не допустимы неустойчивые к ним картофель, огурец, паслёновые. Количество полей при промышленном производстве 10-15: 1) пропашные или травы, 2) чистый или занятый пар + посадка, 3-4) нетаварные насаждения, 5-12) плодоносящие насаждения (для крыжовника, красной смородины до 14-15), 13) раскорчёвка. Можно также всю площадь разбить на 2 части: на одной заложить плантацию, на другой ввести севооборот, например: 1) пар, 2) озимые + травы, 3) травы 1 года, 4) травы 2 года, 5) озимые, 6) занятый пар (пропашные), 7) пар 8) молодые ягодники. В год перевода ягодников в товарные старую плантацию корчуют. Малину размещают после первой ротации, смородину и крыжовник - после двух. В мелком плодоводстве срок эксплуатации кустов чёрной смородины нередко достигает 20 лет, красной и крыжовника – и того больше.

Обработка почвы. Возможно сплошное, менее полосное, в том числе траншейное, при мелком плодоводстве местное окультуривание: на бедных почвах за год до посадки известь, до 100-120 т/га органики (можно в виде сидератов), Р400-600, К300-400 на всё ротацию; на среднеобеспеченной – уменьшают дозы на четверть; на богатой – на половину, на очень богатой – на три четверти. Обязательна глубокая обработка почвы.

Посадка. Сроки посадки: осенние в конце сентября-первой половины октября за месяц до замерзания почвы (для смородины и крыжовника предпочтительны), ранневесенние (для малины равноценны).

Кустарники можно выращивать полосным или кустовым (чаще в любительском плодоводстве) способом.

У малины схема посадки: кустовой способ – 1,5-2 х 0,7-1 м; полосный 2,5-3 х 0,3-0,5 м. Для формирования полосы шириной около 50 см в течение первых 2-3 лет оставляют все отпрыски в ряду и на 20-30 см от линии ряда. Отпрыски за пределами полосы удаляют.

Красную смородину, крыжовник чаще выращивают кустовым способом по схеме 3 х 0,7-1 м. Черную смородину высаживают по схеме 2,0-3 х 0,3-1 м и выращивают как кустовым, так и полосным способами.

Теоретически имеются посадочные машины: МПС-1 (2), СШН-3, СЛН-1 (2). При отсутствии машин посадку проводят в борозды глубиной и шириной 25 см или посадочные ямы.

Малина не выносит заглубления, поэтому только на лёгких почвах саженцы высаживают на 2-3 см глубже условной корневой шейки. Растения чёрной смородины высаживают наклонно под углом 45^0 и на 6-10 см глубже, чем они росли в питомнике, красной смородины и крыжовника - вертикально на 3-5 см у первой и 8-10 см у второго глубже. На тяжёлых почвах заглублять корневую систему не следует.

После посадки растения поливают из расчёта 3-5 л/куст или 200-250 $м^3$/га. Затем мульчирование полосы слоем 3-5 см: торфом, перегноем. Послепосадочная обрезка: чёрная смородина на 2-3 почки над поверхностью (можно ветви пришпилить к земле вдоль ряда), красная и крыжовник – на высоте 15-25 см, малина – на 3-5 почек.

Способ размещения сортов (необходимы для перекрёстного опыления) – широкополосный по 10-12 рядов. Смородину чёрную можно выращивать односортными массивами.

Уход за насаждениями. Для механизированного ухода за насаждениями чёрной смородины разработан сменно-модульный комбайн КСМ-5.

Обработка почвы: система содержания междурядий – чёрный пар, дерново-перегнойная; приствольных полос – он же или мульчирование: после первой весенней обработки, толщина слоя 4-6 см, ширина полосы 70-100 см; материалы – соломенная резка, торфокрошка, перегной, опилки, листья, плёнка; осенью заделка при перекопке.

Защита от сорняков. В рядах ручная. Для междурядных обработок можно использовать КСМ с модулем-культиватором.

Гербициды. Перед закладкой – сплошные. Молодые растения, особенно смородина, чувствительны. Относительная устойчивость появляется к 4-5 годам. Лучший способ - направленное опрыскивание по сорнякам.

Удобрения. До плодоношения органику можно не вносить. На плодоносящей плантации: органика 20-40 т/га в год (или в несколько лет, но суммирующая доза) осенью под вспашку (перекопку); азот весной (апрель-май) в дозе 60-90 кг/га д.в., столько же – во время плодоношения, треть общей дозы после уборки; Р 60-180, К 45-135 кг/га (если не вносили до посадки) осенью; некорневые подкормки микроэлементами во время вегетации. В целом количество применяемых удобрений определяется уровнем обеспеченности почвы элементами питания. Оптимальное содержание для смородины во время плодоношения элементов питания: подвижного фосфора 250-300 мг, обменного калия 350-400 мг/кг почвы.

Наиболее требовательной к почвам является малина: pH 5,8-6,7; отрицательно реагирует на высокую концентрацию солей в питательном растворе и содержание хлора; в первые два года повышена потребность в азоте и фосфоре, во время плодоношения в течение 3-8 лет требовательна к азоту и калию, во время затухания плодоношения азотно-фосфорное питание способствует продлению эксплуатации насаждений.

Полив. При снижении влажности почв ниже 70% НВ. Поливной период: смородина и крыжовник – с зелёной завязи - после уборки урожая, когда формируются плодовые почки; малина – 1-2 раза в фазе интенсивного роста побегов и 1-2 раза между сборами урожая. При дождевании норма 300-400 $м^3$/га; при капельном (4-8 л/час) – норма снижается на 30-50%. Если осень сухая, эффективен влагозарядковый полив.

Применение регуляторов роста (КСМ-5 с модулем-опрыскивателем). Для лучшей завязываемости показаны регуляторы роста для повышения адаптогенности, например, иммуноцитофит, завязь.

Защита растений (КСМ-5 с модулем-опрыскивателем). 1) Голубое опрыскивание – до распускания почек. 2) Начало распускания почек, бутонизация: комплексная обработка против болезней и вредителей. 3) Цветение – удаление и сжигание кустов чёрной смородины, поражённых махровостью. 4) После цветения – комплексные обработки смородины и крыжовника. 5) После уборки – комплексная обработка. 6) После листопада – раствор мочевины (500 г/10 л, против грибов).

В системе защиты растений большое значение имеют профилактические меры: использование здорового посадочного материала, так как наиболее опасные, трудноподавляемые в полевых условиях вредители и патогены (например, на смородине - почковый клещ, реверсия, стеклянница, галлицы) в основном распространяются именно с ним; пространственная изоляция между насаждениями.

Установка опор. Для обыкновенной малины и ежевики, особенно на небольшой площади, удобнее шпалерная опора различного типа. Для этого по линии ряда устанавливают через 10 м столбы (металлические, деревянные и т.д.), на которых натягивают несколько одинарных или двойных рядов проволоки или другого прочного подобного материала. По мере роста побегов их направляют между проволоками или между нижними и подвязывают к верхней. На зимний период стебли теплолюбивых форм малины и ежевики снимают с опор, аккуратно наклоняют, связывают и пришпиливают к земле так, чтобы они располагались, как можно ниже и могли быть укрыты снегом.

Ремонтантная малина не требует установки шпалерных опор и подвязки стеблей, так как последние ограничены по высоте и устойчивы к полеганию. Простейшие виды опор (столбы + ряд двойной проволоки) могут применяться в хозяйствах населения.

Формирование и обрезка. *Чёрная смородина*: длится 3-5 лет; продуктивный возраст жизни ветви до 6 лет; куст состоит из 10-15 разновозрастных ветвей по 2-3 на один возраст. Для создания куста ежегодно оставляют 3-4 нулевых сильных побега, укорачивая из на ¼-1/3; остальные вырезают. Обрезка взрослого куста: вырезают старые ветви (5-6 летние, покрытые мхом), лишние нулевые побеги, поломанные; взамен оставляют ветви нулевого порядка. Возможна механизированная обрезка (КСМ-5 с модулем обрезчиком).

Разработана технология механизированной обрезки смородины один раз в 5-6 лет. Для этого специальными машинами (ОКС-0,9; ИКС-3) в середине осени срезают растения с оставлением пеньков высотой 2-3 см. срезанные вет-

ви удаляют и сжигают. После обрезки вносят удобрения. На следующий год отрастают сильные прикорневые побеги. Через год начинается плодоношение, во время которого проводится упрощённая ручная обрезка: удаляются больные, поломанные, сухие оси.

Для механизированной уборки чёрной смородины и других культур кусты должны соответствовать определённым параметрам: высота - 130-160 см; ширина полосы – до 1,5 м; ширина основания куста - до 30-35 см; число ветвей – не более 15-16 шт.; положение ветвей – прямостоячее (минимальный угол наклона 50^0); крона – разреженная, без переплетений.

Красная смородина и крыжовник: схема та же; но продуктивный возраст ветви 7-8 и 10 лет соответственно; старые ветви можно омолаживать – обрезать на сильное боковое ответвление.

Срок обрезки смородины и крыжовника – лучший осенний в конце сентября-октябре, возможный рано весной.

Малина обыкновенная. Ежегодно после уборки в июле-августе вырезаются двулетние стебли, слабые и групповые однолетние; концы оставшихся однолеток можно прищипнуть на высоте 1,5 м. На следующий год после возобновления вегетации - окончательное нормирование стеблей и обрезка верхушек до хорошо развитой почки. Куст должен состоять из 20 прямостоячих веток или 10 наклонных; в полосе стебли должны находиться между собой на расстоянии 10-15 см – на одном погонном метре до 25-30 стеблей; плотность шпалерного ряда – до 10 стеблей на погонном метре.

Малина ремонтантная. Данная малина плодоносит на однолетних стеблях в Смоленской области с конца августа. После сбора урожая перед наступлением холодов (не позже конца октября-начала ноября) все стебли по уровень почвы удаляют вручную или скашивают механизированно. Весной отрастают новые стебли, которые плодоносят в этом же году. При высокой плотности стеблей возможно удаление некоторых из них для предотвращения загущения.

Уборка. Способы: ручная, механизированная. При ручной уборке ягоды собирают через 2-3 дня, для реализации в свежем виде – через день или ежедневно. Лучшее время – утренние часы после схода росы. . Ягоды малины обыкновенной созревают месяц и более. Для смородины чёрной и красной, крыжовника возможна уборка однократная. При уборке красной смородины кистями ягоды лучше сохраняются и переносят транспортировку

Для механизированной уборки пригодны сорта и плантации с прямостоячими ветвями, одновременным созреваниям, сухим отрывом ягод. Уборку начинают, когда 85-90% ягод находятся в состоянии съёмной спелости. Для этих целей возможно применение машин поточного действия (комбайнов), например, КСМ-5 (смородина чёрная, красная, белая; крыжовник; арония; шиповник), МПЯ-1, МПЯ-1А, МПЯ-1Б, «Иоонас». Механизированная комбайновая уборка возможна и для ремонтантной малины.

4.4 ЖИМОЛОСТЬ

4.4.1 Общие сведения

Жимолость (род *Lonicera L.*) относится к семейству Жимолостные (*Caprifoliaceae* Juss.), включает более 200 видов. Для культуры наибольшее значение имеют: жимолости съедобная (*Loniceraedulis*, наиболее используемая), камчатская (*Lonicerakamtschatica*), Турчанинова (*Loniceraturczaninowii*).

В диком виде она растет в Восточной Сибири и на Дальнем Востокена известняках, образуя заросли по берегам рек, на влажных лугах и в лесах.

Как садовое растение жимолость стала выращиваться любителямиВладивостока с 1916 года. Распространена в Приморском и Хабаровскомкраях, Магаданской и Камчатской областях, на Сахалине и Курильских островах, где она образует большие заросли как в чистом виде, так и с другими растениями. На территорию Нечернозёмья страны завезена в 30-х годах XX века.

Наиболее благоприятны для культуры жимолости климатические условия северного, северо-западного, центрального, северо-восточного районов Нечернозёмной зоны России, Урала, Сибири, дальнего Востока.

4.4.2 Использование

Жимолость съедобная – ценное плодовое растение. Она исключительно скороспелая; её ягоды созревают на неделю раньше, чем земляника.

В плодах жимолости содержится: сухого вещества 14,7%; до 9% сахаров (преобладают фруктоза и глюкоза); до 4% кислот (яблочнаяи лимонная);пектина до 1%, дубильных и красящих веществ 0,1%; 40–170 мг/% витамина С, витамины B_1, B_2, B_9, провитамин А; 450-1800 мг/% Р-активных веществ; микроэлементы (основные Fe, I,Mn,Cu).

Ягоды используются как в свежем виде, так и в переработанном на повидло, джем, варенье, соки, компоты, вино.

4.4.3 Морфологические особенности

Растение жимолости представляет собой густо ветвящийся сильнообличественныйкустарникдиаметром 1,5-2,5 м, достигающий в период полного плодоношения высоты 1,0–2,0 м. Основные ветви толстые, угловатые, покрыты бурой корой, отслаивающейся продольными полосами.Форма кроны – прямостоячая. В кусте может быть от одной до 15 скелетных ветвей.

Корневая система стержневого типа, густо разветвлённая, располагается до глубины 0,5-0,8 м.

Цветет жимолость желтыми цветками длиной 1–2 см, собранными подва в одном соцветии. Цветковые почки пробуждаются на 2-5 дней раньше, чем ростовые.

Плод – с сильным восковым налетом овальной, яйцевидной, веретеновидной, длинной формы. Окраска незрелых ягод зелёная, затем с началом созревания фиолетовая, при полном созревании синяя, иногда сине-чёрная.

В целом, вкус определяется видовой принадлежностью: самый лучший сладкий – у жимолости камчатской, у съедобной – кисло-сладкий с горчинкой. У первой почти не бывает горьких плодов, у других видов горьких и горьковатых плодов – до 25%. При созревании ягод в них увеличивается содержание сахара, красящих веществ, антоцианов, а количество органических кислот и витамина С снижается. Созревшие плоды в этой или иной степени в зависимости от сорта склонны к опадению.

Размеры и масса плодов у дикорастущих форм существенно различаются: длина 1,4-3,8 см; диаметр 0,5-2,2 см; масса 0,3-2 г. У культурных растений плоды обычно имеют средние размеры, крупные встречаются редко; масса составляет 0,7-1 г; более высокая их выровненность.

4.4.4 Биологические особенности

Жимолость одна из первых среди плодовых и ягодных культур начинает вегетацию. В Смоленской области это наблюдается в конце марта – начале апреля. Цветет в апреле, созревает с первой по третью декадуиюня в зависимости от формы и сорта.

От начала вегетации до цветения требуется сумма среднесуточныхтемператур 200–220°С, а до созревания ягод 600–800°С. Период вегетациидлится 155–165 дней.

Растение перекрестноопыляющееся. Рядом необходимо иметь несколько форм или сортов жимолости. Основные опылители: шмели, реже пчелы, ещё реже другие насекомые.Завязываемость плодов при свободном опылении 30–100%.

Листопад наблюдается в начале октября. Из состояния органическогопокоя растение выходит в октябре-ноябре. В теплую осень в это времяможно наблюдать вторичное цветение жимолости.

Жимолость морозостойка и зимостойка, может расти везде, где возможно земледелие в открытом грунте. Только при температуре минус 44-45^{0}С наблюдается небольшое подмерзание годичных побегов, после чего растения легко восстанавливаются. Ее цветки устойчивы к весенним заморозкамдо –7°С.

Для культуры жимолости, в том числе промышленной, условия Смоленской области являются вполне благоприятными.

Жизненный цикл жимолости включает три периода: рост, плодоношение и постепенное отмирание. В первые 3 года жизни идёт рост главного стебля в высоту. Затем у 2-4-летних растений образуются боковые ветви у основания главного стебля. В возрасте 7-12 лет развивается ветвление в кроне кустарника и к 10-12 годам жизни достигается максимальный рост куста. Куст долго плодоносит, так как отмирание происходит в возрасте 30-35 лет. В результате правильного ухода за растением можно продлить период интенсивного роста и плодоношения. В течение первых 15-17 лет постепенно с каждым годом уро-

жайность куста увеличивается, зачем начинает снижаться. По этой причине в саду целесообразно иметь кустарники жимолости до 20-25-летнего возраста.

Закладка плодовых почек у жимолости происходит в июне, когда затухает рост годичных побегов. В июле в пазушных и верхушечной почках на побеге имеются в каждой по 4-5 зачатков цветков. Иногда происходит вторичный рост побегов во второй половине лета. Листопад наступает поздно – в начале октября.

Кусты жимолости не имеют корневой поросли. Восстановление кроны при формировании идёт за счёт спящих почек.

4.4.5 Особенности выращивания

В Реестре селекционных достижений, разрешенных для использования на территории России, указано более 100 сортов.

Основной способ **размножения** сортовой жимолости – зеленые и одревеснев шие черенки.

Размножение зелёными черенками. Лучший срок заготовки зелёных черенков – начало созревания ягод (5–20июня). Используют на черенки верхушки побегов длиной 12-15 см с 3-4 парами листьев. На черенке в верхней части оставляют одну пару листьев, остальные удаляют. Непосредственно под почкой делают косой срез, нижнюю часть выдерживают в растворе стимулятора корнеобразования (12 часов в растворе ИУК), высаживают в череночник. Посадка: схема 10 х 5 см, вертикально. Корнеобразование начинается через 10–20 дней. Окореняемость черенков 80–100%. Молодые побеги легко дают корни даже без использования регулятора роста. На зиму молодые растения укрывают опавшей листвой, агроволокном, а весной освобождают от них и продолжают подращивать ещё сезон.

Для жимолости возможно размножение делением куста, отводками, а также семенами; в последнем случае получается гетерозиготное потомство.

Семена, полученные летом (сохраняют всхожесть 2-3 года), отмывают от мякоти, высевают с конца сентября (с началом листопада) под зиму на хорошо подготовленном участке с рыхлой плодородной почвой, удобренной перегноем (можно в посевные ящики). В течение позднеосеннего и зимнего периода они проходят естественную стратификацию и весной дружно всходят.

При весеннем посеве семенам обязательно необходима стратификация продолжительностью около месяца при температуре 0-5^{0}С. Далее их высевают в школу сеянцев на глубину менее 1 см (грунт - обычный для рассады, заделать сверху лучше чистым песком), всходы обычно появляются через 10-15 дней. Через 1-1,5 месяца сеянцы пригодны для пикировки в фазе первой пары настоящих листьев. Для выращивания посадочного материала вполне возможна технология контейнерная без пикировки. К осени сеянцы достигают высоты 10-15 см, имеют 5-7 пар листьев, вполне развитую корневую систему, особенно при горшечной культуре. Рекомендуется перед посадкой на постоянное место саженцы доращивать ещё год, но при небольшом размере плантации и контейнерной культуре возможно их использование уже в августе первого года.

Стандартные саженцы должны иметь высоту не менее 30–40 см длясредне- и сильнорослых сортов и 15–20 см для слаборослых, 2-3 боковых побега, 8-10 скелетных ветвей, мочковатую корневую систему с длиной корней не менее 10–15 см.

Для получения хорошего урожая необходимо выращивать рядом не менее 2-3 разных сортов или сеянцевых растений.

Выращивание. На одном месте жимолость можно выращивать 20-30 лет. Требования к участку под плантацию: хорошее освещение; рельеф ровный, небольшие склоны в средней части; почвы средние и тяжёлые по гранулометрическому составу.

Варианты *окультуривания* почвы под плантацию – обычные для кустарников: сплошное, полосное (траншейное), местное.

Посадка. Схема посадки 2,5-3 х 1,0-1,5 м. Для саженцев с открытой коревой системой лучший срок посадки - конец сентября-начало октября. Для саженцев с закрытой корневой системой срок посадки не столь актуален и продолжается с конца мая по октябрь. При посадке растения не заглубляют в почву. После посадки: обильный полив, мульчирование.

Послепосадочная обрезка. Если корневая система повреждена не сильно, послепосадочная обрезка не нужна; в противном случае саженцы обрезают на высоте 15-20 см, оставляя у основания ветвей 2-3 пары почек.

Уход за плантацией обычный для кустарников и включает общие операции:

- ежегодное мульчирование прикустовых полос торфом, компостом, перегноем и т.п. слоем 10 см (20) т/га) после осенней обработки почвы;
- начиная с третьего года после посадки внесение раз в 2-3 года 20-30 т/га разложившихся органических удобрений (8-10 кг на погонный метр прикустовой полосы);
- весной при массовом распускании почек азотная подкормка N65-75 (200-250 кг/га аммиачной селитры или 30-40 г/м^2);
- под осеннюю глубокую обработку почвы внесение Р70 К90;
- на кислых почвах один раз в 3-4 года внесение под осеннюю глубокую обработку почвы 0,2-,3 кг/м^2 приствольной полосы известковых удобрений.

Обрезка. Урожайность жимолости и размер ягод возрастают при ежегодном образовании сильных годичных приростов. В первые 3-5 лет после посадки растения обрезать не следует. В дальнейшем раз в 2-3 года проводят санитарную обрезку по типу прореживания. Укорачивают только стареющие верхушки и части стебля до место отхождения сильного бокового прироста более молодого возраста. Периодически следует вырезать мелкую обрастающую древесину в центральной части кроны, которая даёт слабые приросты и не плодоносит. У кустов старше 15 лет вырезают старые скелетные ветви до сильного молодого ответвления, находящегося ближе к основанию куста. При обрезке следует помнить, что жимолость закладывает плодовые почки на побегах текущего года, поэтому не следует сильно укорачивать ростовые побеги. Срок основной обрезки – весной сразу после окончания цветения, санитарной - в течение лета.

В *защите от болезней и вредителей* жимолость не нуждается, по крайней мере, пока.

Уборка. При созревании ягода приобретает синюю окраску и способна опадать даже при незначительном механическом воздействии. Поэтому при незначительной площади плантации уборку жимолости следует проводить многократным ручным способом по мере созревания плодов через 2-3 дня. У большинства сортов зрелая ягода легко отделяется от плодоножки.

При промышленном выращивании культуры к уборке приступают при созревании 70-75% ягод также ручным способом.

Ягоды собирают в тару небольшой вместимости (не более 1,5-2 кг) и лучше плоской формы. У ягод способность дозревать слабая.

Хранение. При температуре около 20^0С ягоды с нежной мякотью хранятся максимум сутки, с плотной кожицей – сохраняются более продолжительное время, до 3 суток. В холодильнике продолжительность хранения без потери качества возрастает в разы.

4.5 КИЗИЛ

4.5.1 Общие сведения

Породный состав возделываемых плодовых растений в Нечерноземье ограничен иможет быть расширен путем интродукции других культур. Впоследнее время стратегия развития плодоводства формируется с учетом охраныокружающей среды. Проводится подбор и замена восприимчивых к болезням пород и сортов на высокоустойчивые и иммунные к основным заболеваниям. Однимиз устойчивых растений к основным стресс-факторам Нечерноземья является кизил.

Кизил обыкновенный или дёрен мужской (*Cornus mas* L.) входит в род Кизил (*Cornus*) семейства Кизиловые (Cornaceae).

Центр происхождения кизила - Переднеазиатский. Особенно большое разнообразие разновидностей и форм этого растения встречается в Азербайджане. В естественных условиях разные сорта кизила встречаются на территории: Малой Азии, Южной Европы, Японии, Китая, России, Молдавии, Кавказа, Закавказья, Украины. В диком виде кизил часто обитает в подлеске лиственных лесов.

В России кизил распространён, главным образом, в южных районах Европейской части страны: Нижней Волге, Северном Кавказе, Крыму. Основной урожай этого растения собирают в естественных насаждениях. Запасы кизила постоянно уменьшаются, что вызывает необходимость введения его в культурное производство.Несмотря на достоинства этой культуры, промышленных насаждений в России пока нет, а выращивается он только в хозяйствах населения. Причины этого: недостаток высококачественных отечественных сортов, малоизученность их хозяйственно-биологических особенностей и промышленной технологиихраненияи переработки плодов.

В культуре кизил известен давно. Греки уже 2500 лет назад культивировали его крупноплодные формы. Еще раньше он выращивался на Кавказе. Семена кизила найдены во время археологических раскопок древних поселений в Крыму возле Херсонеса. Эта находкаотнесена к X-VIII векам до нашей эры. На Балканском полуострове, в южных странах Западной Европы культура кизила известна в течение нескольких тысячелетий.

В период становления и расцвета Киевской Руси кизил был интродуцирован на её более северную территорию. На московской земле впервые пытался акклиматизировать это растениевXVIIвекецарьАлексейМихайлович.

Кизил – растение, которое использовали еще в эпоху неолита, но можно считать, что в современном садоводстве он – сравнительно молодая культура, переживающее второе рождение, так как отвечает требованиям нынешнего времени. Это – ценное плодовое, лекарственное, декоративное растение. Основные биологические особенности вида: в плодоношении нет периодичности; биологическая продуктивность в благоприятных условиях выращивания составляет 25-100 кг с растения в зависимости от его возраста; длительность про-

дуктивного периода – 100-150 лет; растения практически не повреждаются вредителями и болезнями и не требуют обработки ядохимикатами.

Основные насаждения в любительском садоводстве – сеянцевые растения, представляющие собой гетерозиготный материал. Поиск, сбор, всестороннее изучение и эффективное использование таких исходных для селекции образцов необходимы для создания генофондов с дальнейшим использованием в современных селекционных программах. Такие работы по обследованию природных ресурсов и культурных насаждений кизила, сбору генофондов и созданию новых сортов проводятся в научно-исследовательских и селекционных учреждениях ряда стран Европы.

Работа с кизилом на кафедре агрономии, землеустройства и экологии в Смоленской ГСХА началась осенью 2012 года. В настоящее время в учебно-опытном саду Победы заложена плантация этой культуры. В 2017 году началась работа по созданию исходного материала путем семенного размножения культуры кизила.

4.5.2 Использованиекизила

Кизил древнее растение, плоды и вегетативнаямасса которого широко используются человеком для различных хозяйственныхнужд. Съедобные плоды кизила известны человеку почти с того же времени, что и виноград. Косточки первого вместе с семенами последнего найдены в палевых постройках Швейцарии более 5000 лет назад.

Древнегреческий ученый Теофраст в своем труде «Исследования о растениях», написанном до нашей эры, неоднократно упоминал о кизиле. В те времена последний уже входил в число культивируемых растений. Он различал два вида: мужской и женский; в настоящее время только род включает около 50 видов. Из-за крепости древесины кизил применяли для изготовления оружия; есть сведения о том, что у копья Александра Македонского древко было выполнено из него. Другой греческий ученый Гиппократ (IV в. до н. э.) писал о вяжущих свойствах кизиловых листьевиупотребленииотвараизнихпризаболеванияхжелудка.

Кизил используют как плодовое, лекарственное, техническое и декоративное растение. Вкусные кисло-сладкие плоды со своеобразным ароматом употребляютвпищувсыромвиде,атакжедляизготовленияваренья,желе,мармелада, джема, экстрактов, начинок, сушёных продуктов, приправ и т.п.

Плоды кизила содержат 7-15% сахаров (глюкоза и фруктоза); 1,5% клетчатки; 1,0-2,5% органических кислот (яблочная, галловая, салициловая и другие); 0,5-1,5%пектинов; до 1% жира; 0,5% белка; 60-105 мг-%аскорбиновойкислоты,250-700 мг-%Р-активных веществ: катехинов, антоцианов, флавоноидов, полифенолов; главные минеральные элементы: калий, натрий, магний, кальций, железо, фосфор. Энергоёмкость свежих плодов невысокая – 1800 кдж/кг массы.

В Азербайджане разработаны рецептуры приготовления компотов, варенья, сока, желе, а также технология получения пектиновых веществ из жома плодов кизила. Результаты исследований показали, что высокое содержание и хорошее желирующее свойство пектиновых веществ плодовкизила, делают их перспективными для применения в медицине и пищевой промышленности.

Поскольку срок потребления плодов в свежем виде достаточно ограничен –при температуре 0-1°С не более 7-10 суток, благодаря низкотемпературному хранению их потребление можно продлить на значительно больший период. По показателю потери сока при дефростации замороженных плодов кизил относится кгруппе «очень хороших», так как потери составляют 2-5% после 6 месяцевнизкотемпературного хранения. Лучшие результаты хранения, без существеннойпотери пищевой ценности и также увеличение некоторых показателей, полученыпри замораживании плодов кизила в сахарных сиропах.

ВДагестанепроводилисьопытыпоразработкерецептурприготовлениямного компонентных гомогенизированных плодово-ягодных смесей, в том числе ис использованием плодов кизила. Применение шоковой заморозки обеспечивалокруглогодичное хранение смесей в морозильной камере, что не снижало пищевуюценностьисследуемойпродукции.

Кизил используют для приготовления различных алкогольных (кизиловый спирт, вино, кальвадос) и безалкогольных напитков (сок, сироп, морс, компот, квас).

Способы использования кизила как пищевого сырья очень разнообразны. Врайонах, где кизил известен с незапамятныхвремен, местное население имеетсвои национальные блюда из него. На Кавказе особенно ценятся «туршу» и «лаваш». Это излюбленная приправа к пище, сохраняется очень долго. «Туршу» –концентрат, лишенный значительного количества влаги, полужидкой консистенции, очень устойчив к действию биологических факторов (благодаря содержанию10-15% кислот, 30-40% инвертного сахара). «Лаваш» – тонкая сухая пастила,приготовленная из протертой мякоти. Путем высушивания концентрация мякотидоводится до 80%, что препятствует жизнедеятельности бактерий, плесени и т.д.Известно, что во время Первой мировой войны с помощью такого лаваша удалосьликвидироватьцингунаКавказскомфронте.

В Крыму, на Кавказе, в Молдове плоды широко используют для приготовлениядетскихидиетическихпродуктов. Изних можно делатьпастуижеледляпитанияморяковикосмонавтоввпродолжительныхэкспедициях.

Важная особенность кизила – необыкновенно широкий лечебный эффект различных его органов; он обладает общеукрепляющем, тонизирующим, антидиарейным, противовоспалительным, бактерицидным, гипотоническим, противоцинготным, фитонцидным, антидиабетическим, жаропонижающим, обезболивающим, седативным, противомалярийным, желчегонным, мочегонным, противотуберкулезным, вяжущим, антиоксидантным, противоревматическим, ранозаживляющим, онкопротекторным и другими эффектами.

Высокие пищевые и лекарственные свойства кизила обусловлены наличиемв плодах пектиновых веществ, легко усваиваемых глюкозы и фруктозы,

витаминов, минеральных солей железа, калия, кальция, фосфора, магния, которые
благоприятнодействуютнабольныхсзаболеваниямисердечнососудистойсистемы
.

Плоды кизила – источник дефицитных, хорошо усваивающихся полифенолов и аскорбиновой кислоты. Полифенолы, как известно, отличаются гипотензивным и капилляроукрепляющим действием.

Особенноезначениеимеютбиологическиактивныевещества,которыхмного в плодах: катехины, антоцианы, флавонолы (так называемые Р-активныесоединения). Они нормализуют проницаемость и эластичность стенок кровеносных сосудов, предупреждая склероз, поддерживают нормальное кровяное давление и обладают антиоксидантным действием.

Отвар плодов используют при рахите, ангине, скарлатине, кори, кишечно-желудочных заболеваниях. Из свежих плодов готовят сироп, который используютдля лечения цинги, малокровия, желудочных заболеваний, рожистого воспалениякожи.

Ценные свойства имеют не только плоды кизила; используются также практически все частирастения:побеги,листья,кора,корни,косточки.

Отвар листьев применяют как общеукрепляющее средство, отвары корней икору – для лечения малярии, ревматизма и особенно воспаления печени, гепатита;отвар коры и листьев – при заболеваниях почек и печени. Настой побегов с листьями применяют как желчегонное средство при заболеваниях печени и желчногопузыря.

Листья в прошлом имели применение как суррогат чая, а косточки применялисьвкачествесырья для производствакофе.

В Украине разработана и запатентована технология получения натуральногокрасителя из плодов кизила без участия каких-либо химическихреагентов.Данный краситель предлагают использовать в мясной промышленности для окрашивания колбас, сосисок и сарделек в типичный розовый цвет, что позволитзаменить токсичный нитратнатрия (Е 250).

В семенах кизила содержится до 35%жирных масел. В целом масличность плодов составляет до 16,2% к сухому веществу. Содержание витаминных компонентов в масле кизила находитсянауровневитаминизированныхмасел,авысокоесодержаниелиноленовойкислоты–науровнепшеничного масла.

Независимо друг от друга, в России разработаны технологии получения жидкогоэкстракта из листьев кизила. При изучении антимикробного действия установлено, что экстракт кизила обладает более сильной антимикробной активностью, чемнастойказверобоя.

Известно, чтоплоды и отвары из листьев кизила используют в народной медицине для лечениясахарного диабета. Известны эксперименты на животных на Украине по изучению гипогликемической активности экстрактов из листьев кизила; введение 50% такого препарата обеспечивало серьёзный положительный эффект.

В этой стране так же проводилось исследование кизилового сиропа, как средства препятствующего повышение уровня глюкозы в крови. Установлено, что при сахарной нагрузке, введение в рацион сиропа из плодов кизила, сдерживало увеличение уровня глюкозывкрови.

В опавших листьях кизила содержится до 20% дубильных веществ (танинов), в коре - 7-15%, в корнях – 5% и в побегах – почти 3%, а также красители,чем обусловлено применение его в кожевенной промышленности. Кожа, обработанная дубильными веществами кизила, приобретает желто-зеленый цвет. По дубильным свойствамкизилидентиченскумпии.

Кизил по-гречески «corn» означает «рог», что указывает на твердую древесину, которая по прочности не уступает самшиту. Древесина кизила тяжелая, судельной массой 0,92-0,97 кг/м^3, твердая, очень красивая, со светло-красной заболоньюи красно-бурым ядром,хорошополируется.

Необычная прочность и крепость древесины кизила обусловили ее использованиеприизготовлениивдревностихолодногооружия(копий,дротиков),сельхозинвентаря,рукояток для инструментов,колесныхспиц,тростей,пуговици различных столярных и токарных изделий. Из нее делали музыкальные инструменты – флейты и кларнеты, и такие механические детали, как зубчатые колеса. ВЗакарпатье умелые мастера-резчики делали из кизиловой древесины шкатулки,портсигары, канцелярские принадлежности, украшая их народным орнаментом.

В истории известны часы, все детали которых изготовлены из древесины кизила.Помимо всего этогокизиловаядревесинаслужит ещеитопливом.

ДореволюцииРоссияэкспортировалаизАмерикикизиловуюдревесинудля ткацких челноков – «корнель», однако имела неиспользованные собственные ресурсы в Крыму и на Кавказе. После революции с Кавказа и из Крыма вывозилиза границу целые вагоны кизиловой древесины.

Кизил – ранневесенний медонос, цветет одним из первых среди плодовыхрастений и является источником раннего взятка для пчел.

Дёренмужской– ценноедекоративноерастение.Онхорошоподдаетсястрижке и обрезке. Прекрасными образцами садово-паркового искусства являются формовые аллеи и боскеты в парках Версаля и Вюрцбурга. Большую ценностьпредставляет кизил для паркового строительства. Он может расти в кустовой иштамбовой форме, а также образовывать шпалеры, пальметты, кордоны, вазы идругиепричудливые формы.

Благодаря хорошей облиственности, раннему обильному цветению, ярким,съедобным плодам и нетребовательности к почвенным условиям он применяетсядля создания полезащитных лесных полос, обсадки дорог. Из-за высокой зимостойкости, стойкости к пыли, газам, дыму может широко использоваться для озеленения территорий промышленных предприятий, создания куртин в садах и парках.

Какподлесок кизилиграет большуюрольв повышении почвозащитных свойств лесных насаждений, особенно в горных районах, леса которыхвходятвводоохраннуюзону.Онулучшаетплодородиепочв,повышаетихвлажность, спо-

собствует развитию беспозвоночных животных, стимулирует рост основных лесных культур – дуба, клена, липы. Смешанные плантации кизила можно создавать вместе с аронией, барбарисом, боярышником, лещиной, смородинойзолотистойичерной,шиповником.

4.5.3Морфологические особенности

Жизненные формы растения кизила – кустовидная, кустовидно-древовоидная, древовидная с невыраженным стволом. В возрасте15-20 лет растения достигают высоты 3-5 м. Максимальные размеры деревьев на территории России: высота до 10 м, диаметр ствола до 45 см. Кустовидные формы более низкорослы – около трёх метров. Растение способно восстанавливать крону из прикорневой поросли.

Молодые побеги окрашены в желтовато-зеленые тона, с мало выдающимися и продольными ребрами, покрытые прижатыми короткими раздельными волосками, позднее почти голые. Затем древесина покрывается морщинистой, серой, черноватая, трещиноватой довольно грубой корой, которая постепенно краснеет. Боковые ветви горизонтально распростертые.

Образуясь в значительном количестве, порослевые побеги играют большуюроль в поддержании растения в жизнеспособном состоянии. Этот тип образованиямолодых побегов продолжается в течение долгих лет в результате непрерывноговосстановления надземной части взамен отмирающих придаточных стволов. Этимобъясняетсядолговечностькизила.Вкультуреонитормозятростиразвитиештамба дерева, поэтому необходимо постоянно удалять побеги, которые не нужныдлявосстановлениянадземнойчасти.

Растениякизилаформируютмощнуюкорневуюсистему,котораязалегает неглубоко. Больше половины корней располагается на глубине 15-40 см, а вертикальный корень углубляется в почву всего на 80-100 см. Горизонтальные корнизначительно длиннее, очень разветвленные, имеют на конце густую, активнуюмочку. У растений, возраст которых менее 5 лет, площадь, занимаемая корневойсистемой, меньше площади кроны, у 5-7-летних она примерно соответствует последней, а у 70-летнего дерева диаметр корневой системы, достигающий 4-6 м, в2-3 раза превышает проекцию кроны.

Листьякизиласупротивные,простые,яйцевидные, яйцевидно-эллиптические,овальные,ланцетные, блестящие,с тремя-пятью парами жилок, 3-11смдлиныи3-5смширины,острой или длинной заостренной верхушкой и округлым или клиновидным основанием,цельнокрайние, зеленые, сизозеленые, снизу более светлые, с обеих сторон покрыты прижатыми курчавыми двураздельными белыми волосками, образующимипучки в пазухах вторичных жилок, на коротких прижато-волосистых черешках (0,5-1,0 см). Отмечается сильная изменчивость формы и величины листьевв пределах одного растения.

Волоски, покрывающие листья, при уходе за растениями и сборе урожая, могут раздражать оголенную кожу человека, вызывая зуд.

Вегетативные почки у кизила узкопродолговатые, заостренные, несколькоотстающие, мелкие, покрытые парой продолговатых почечных чешуй, соотношение длины и ширины у них 3:1. Средняя длина почечных чешуи 5 мм, ширина 2мм,чешуи опушены.

Генеративные почки формируются на прошлогодней древесине; округлые, крупные, зеленовато-коричневые с заостреннойопушенной верхушкой, резко отличаются от вегетативных. Листки обертки цветочной почки зеленые, до 10 мм длиной, 3-6 мм шириной, снаружи сероватые из-за густого опушения из прижатых 2-раздельных волосков, по краю и на кончикебело-мохнатовойлочные, яйцевидные или округло-овальные, заканчивающиесякоротким стягивающим кончик острием. Обертка полностью закрывает соцветие.

Из цветковой почки образуются цимозные соцветия, цветки (от 8 до 32 шт., мелкие, обоеполые, состоящие из тычинок и пестика в окружении четырех лепестков)которых собраны в плотную компактную головку, при распускании она приобретает форму зонтика (диаметр до 7 см). Основная окраска цветков – жёлтая, но в последнее время появились сорта, с иной окраской: кремовой, белой, розовой - и двухцветными лепестками. У кизила может наблюдаться мужская стерильность цветков.

Завязь нижняя, обратноконическая, обильно опушена короткими беловатыми волосками, двухгнездная, в каждом гнезде – по одной семяпочке.

Цветки в соцветии распускаются не одновременно: вначале расцветают периферийные, потом цветение переходит к центру, причем центральные цветкичасто не развиваются, засыхают. В соцветии одновременно распускается пять-шесть цветков. Цветет кизил до распускания листьев (начало апреля-начало мая) при температуре 8-12^{0}С, значительно раньшедругих косточковых культур, раньше жимолости и форзиции, примерно в одно и тоже время с лещиной. Цветение длительное, продолжается 3-4 недели.

Неравномерно цветет не только соцветие, но все растение – начинается оноот основания ветки и идет к вершине. Рано весной можно увидеть ветвь с ужераспустившимися цветками, а также с начинающимися расходится прицветниками.

Плод кизила – костянка, околоплодник состоит из экзокарпия (кожица); мезокарпия (мякоть с системой сосудов); эндокарпия (косточка). Плоды у кизилависячие, одиночные или по два-четыре на плодоножках 1,5-2,0 см длины. Длинаплода – 2,0-3,5 см, диаметр – 0,5-1,5 см, масса – 3-5 г. По форме они бывают эллипсовидными, цилиндрическими, яйцевидными, шаровидными, бочонковидными или грушевидными; по цвету – красными, темно-красными, реже – светло-красными, розовыми, янтарными, желтыми, белыми; с блестящей гладкой или бугристой кожицей и с темно-красной (или светлой – у желтых и белых плодов) ароматной мякотью.

Мякоть – сладко-кислая, твердая, при полном созревании приобретает нежную консистенцию. В плоде находится одна или, как исключение, две косточки.Плодоношение у кизила ежегодное и обильное.

Эндокарп – продольно-эллиптическая, веретеновидная или цилиндрическаякосточка длиной 12-20 мм, шириной 4,5-6,5 мм, массой до 1 г, со слабо выраженными продольнымиребрами,почтигладкаяилисмелкоямочнойповерхностью,розовато-коричневого цвета. Масса косточки от массы плода составляет 15-16 (8-25)%. Оболочка косточки твердая, состоитизкаменистых клеток.

Отверхушкиморфологическиверхнегоконцакосточкиксерединеотходят четыре ребра. От основания косточки до одной трети ее длины отходят два шва,слабо выраженные на поверхности, они, входя во внутрь, превращаются в глубокие бороздки, опоясывающие ее с двух сторон и сходящиеся с противоположнойстороны к верхушке, сообщающейся через небольшое углубление с наружнойсредой.

Внутри косточки чаще содержится 2 (1-3) семени; нередко формируются толькос одним семенем, расположенным в центре. Такие косточки характерны для многих крупноплодных сортов. Если же развитое семя расположено сбоку, это свидетельствует о том, что остальные семена не развились из-за нехватки питательныхвеществ.

4.5.4 Биологическиеособенности

Долговечность растений кизила впечатляет. В Турции старейшие деревья достигают, по оценкеспециалистов, 700-800-летнего возраста, имея при этом крону до 12 м в диаметре. На Украине в приднепровье известен экземпляр, возраст которого оценивается в 500-600 лет. В Киеве росло 250-летнее дерево, уничтоженное во время второй мировой войны.

В культуре деревья кизила достигают больших размеров, особенно при хорошем уходе. Они всегда более крупные, мощные ипродуктивнее, чем в природе. Растения семенного происхождения отличаются медленным ростом и поздним вступлением в плодоношение.

Относительно самоплодности кизила имеются противоречивые сведения: от самоплодности до самостерильности. Выявлены самоплодныедикорастущие формыкизила и самобесплодныесорта у садового кизила, требующие перекрестного опыления. Отмечается опыление внутри нераскрывшегосяцветка, но у садового кизила самоопыление в большинстве случаев не приводит коплодотворению. По всем этим причинам при выращивании кизил его лучше считать перекрестно-опыляемой энтомофильной культурой.

В природе кизил растет на различных почвах: сухих, каменистых, избегаеттолькозасоленныхизаболоченныхучастков. Подтверждена возможность выращивания культуры на дерново-подзолистых средне- и легкосуглинистых почвах Смоленской области. Кизил прекрасно себя чувствует как на слабощелочных (его часто относят к кальциефилам), так и на слабокислыхпочвах.

Кизил относят к морозоустойчивым растениям, переносящим понижениетемпературы до минус 35°С. Однако на него отрицательно действуют зимние оттепели и раннее наступление весны с возвратом холодов. Кизил успешно

плодоноситвусловияхДонбассасмалоснежнымисуровымизимами,вОрловской,Брянской и более северных областях. Даже в Белоруссии, Прибалтике, Санкт-Петербургеповрежденияотмечаютсятольковнаиболеесуровыезимы,когдатемпература воздуха снижается до минус 36°С и ниже. В такие зимы гибнет надземнаячастьи растение восстанавливаетсяпорослью.

В Мичуринске в суровую зиму 2005-2006 годов, когда температура воздухаопускалась ниже минус 35°С, у кизила вымерзли все цветковые почки,расположенные выше уровня снежного покрова, однаковегетативные почки иткани побегов морозами не повредились. Цветковые почки кизила, располагавшиеся под снегом, зимними морозами также не повредились, в апреле имело место цветение,сконцентрированноевнижнейчастикустов,авсентябре былсобранурожай.В апреле 2007 года на бутоны и распустившиеся цветки выпал снег, продержавшийсянесколько часов. Цветение после таяния снега продолжилось, а осенью созрелиплоды.

Морозостойкость распустившихся цветков высокая, в абсолютном значении превосходит традиционные культуры Смоленской области минимум в два раза.

Неблагоприятное воздействие на плодоношение кизила оказывают дожди итуманы во время цветения, препятствующие нормальному лету насекомых, и, следовательно,опылениюиоплодотворению.

Кизил – засухоустойчивое растение, мощная мочковатая корневая система,расположенная в верхнем горизонте почвы, способна использовать даже незначительные осадки, но при длительном засушливом периоде у него скручиваются листья, иногда высыхают плоды, могут не заложиться цветковые почки.

Кизил - светолюбивое, но в тоже время теневыносливое растение. Даже на юге страны при сомкнутостикрон первого яруса растений на уровне 0,8-0,9 он растет, образуя очень высокие штамбы до 1,5-2,0 м, но плодоносит слабо – только в верхней части.

Созревание плодов кизила начинается в середине августа, носит длительный характер – 4-5 недель.

Растения кизила обладают достаточно высокой продуктивностью: до 20-25 кг в возрасте 12-14 лет, до 100 кг – в 25 лет.

4.5.5 Особенности выращивания кизила

В настоящее время в Реестре селекционных достижений, разрешенных для использования на территории России, указаны 7 сортов кизила, причём 6 из них крымской и кубанской селекции, 1 – Мичуринского центра (Аббат). Почвенно-климатические условия этих регионов и Нечерноземья различаются существенно, поэтому к их применению в Смоленской области следует подходить осторожно.

Культурные сорта можно ***размножать*** вегетативными способами: одревесневшими и зелёными черенками, отводками; применима также прививка, корневые отпрыски; возможно также использование семенного способа.

Семенное размножение. Для посева лучше использовать семена начавших созревать плодов (начавшие краснеть), которые прорастают достаточно дружно (посев в конце августа-начале сентября). Если плоды созрели, семена несвежие, то перед посевом обязательна длительная стратификация семян – до 18-30 месяцев. Для повышения эффективности семенного размножения кизила следует применять предварительную холодную двухэтапную стратификацию его семян по схеме: 90 дней при температуре 5-7°С + 90 дней при температуре около 0°С. В условиях Смоленской области возможен подзимний посев семян в открытый грунт с целью прохождения обеспечения дозревания семян в позднеосенний и ранневесенний период, но при этом прорастание семян наблюдается в течение нескольких лет. В любом случае, при семенном размножении образуются гетерозиготные растения, обладающие различными особенностями. Скороплодность таких растений – 6-8 год.

Зелёное черенкование. Черенки заготавливают в период интенсивного роста побегов в июне. Длина черенка 10-15 см с 2-4 парами листьев. Технология черенкования – обычная для садовых культур. Скороплодность полученных растений – 4-5 лет.

Размножение отводками. Для этого весной молодые ветви, расположенные как можно ближе к поверхности почвы, пригибают и укладывают в канавки глубиной 15-20 см, пришпиливают, а верхушку подвязывают вертикально к колышку. Кору под листовым узлом подрезают, чтобы стимулировать корнеобразование. Пригнутые стебли засыпают плодородной рыхлой землёй. В дальнейшем в течение тёплого периода отводки поливают, подкармливают, пропалывают, рыхлят почву. Ближе к осени после укоренения отводки отделяют от материнского растения и пересаживают на постоянное место. Отводки из однотрёхлетних осей сравнительно быстро вступают в плодоношение: трёхлетние – в первый же год, двухлетние – на третий-четвёртый. Можно укоренять отводки также и от прикорневой поросли растений.

Прививка. Окулировку проводят на двухлетние сеянцы. Примерный её срок – конец июля-середина августа. Окулируют сразу два щитка (один для страховки; если приживаются оба, один следует удалить). Весной подвой срезают на шип, к которому подвязывают культурный стебель (несколько раз). В июле-августе шип вырезают. К этому времени окулянты могут иметь высоту 0,6-1 м, диаметр 0,6-0,8 см. Осенью или весной саженцы сажают на постоянное место. На третий год они начинают плодоносить.

Изучение агротехники кизила в условиях Смоленской области показало, что, несмотря на неприхотливость этого растения, посадка кизила и уход за ним требуют соблюдения определенных правил.

Саженец кизила желательно иметь как минимум двухлетнего возраста с развитой закрытой корневой системой. Его оптимальная высота – около 0,5-1,0 м; диаметр - не менее 0,5 см. Очень хорошо, если у саженца будут сформированы не менее трёх-пяти скелетных осей. При использовании саженца с открытой корневой системой необходимо учитывать тот факт, что на корнях кизила очень много мелких корневых волосков, которые при пересадки легко

обрываются; поэтому растения выкапывают осторожно, не разрушая ком земли.

Выращивание. Кизил – неприхотливое растение, но желательна *предпосадочная подготовка почвы*, проведённая сплошным, полосным или местным способом. В последнем случае готовятся посадочные ямы: глубиной 0,6-0,7 м и диаметром около 1 м, - которые заполняются смесью плодородной почвы, перегноя, минеральных удобрений.Поскольку кизил является кальциефилом, перед посадкой необходимо применение известковых удобрений. В первые годы при окультуривании почвы необходимость в дополнительном внесении удобрений не возникает. В дальнейшем весной и в начале лета растения удобряют азотными и фосфорными удобрениями, в августе — калийными.

Посадка. При открытой корневой системе предпочтителен весенний срок посадки, но можно сажать и осенью. При закрытой корневой системе срок посадки не имеет принципиального значения; главное, чтобы осенью после этой процедуры до замерзания почвы имелся период не менее месяца.

Схема посадки обычная для косточковых культур: 5-6 х 3-4 м. Из-за низкой самоплодности или её отсутствия лучше практиковать посадку нескольких растений.

Уход. В течение тёплого периода уход за растениями обычный: после посадки землю вокруг штамба мульчируют; прополка сорняков в круге; система содержания междурядий – дерново-перегнойная; поливы – только при наступлении засухи. Во избежание повреждения корневой системы приствольные полосы и круги следует рыхлить мелко, не глубже 5 см.

Кизил практически не поражается, по крайней мере пока, болезнями и вредителями, поэтому использование пестицидов не требуется.

Обрезка. Молодые растения спокойно переносят формирующую обрезку. Форма кроны может быть различная: кустовидная, штамбовая. В последнем случае: высота штамба 50–70 см и 5–7 скелетных ветвей.

Первые годы темпы прироста растений невысокие, затем становятся более интенсивными, что вызывает необходимость санитарной обрезки, при которой нужно удалять молодую поросль, ветки, растущие внутрь либо пересекающиеся друг с другом.

Зрелый кизил характеризуется высокой способностью к ветвлению, его крона быстро загущается и нуждается в систематической прореживающей обрезке. Укорачиванием злоупотреблять не следует.

В среднем, начало плодоношения сеянцевых растений наступает в 5-7-летнем, вегетативно размноженных - 2–3-летнем возрасте.

Уборка. Начало покраснения плодов в условиях Смоленской области начинается в конце августа, но их созревание - во второй половине сентября-октябре. Масса плода варьирует от 3 до 10 г. При полном созревании плоды осыпаются. Урожайность кизила: в возрасте 5-10лет–8-25кг, 10-15 лет – 25-30 кг, 15-20лет–40-60кг,25-40лет–80-100кг/растения.

Для транспортировки на большие расстояния или переработки плоды кизила собирают в стадии технической зрелости, с плотной мякотью, но окрашенные.

В течение нескольких дней убранные плоды дозревают, мякоть размягчается, уменьшается содержание кислоты и увеличивается содержание сахара; однако лучшими вкусовыми качествами отличаются плоды, полностью созревшие на растении.

4.6СЕМЕЧКОВЫЕ И КОСТОЧКОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

4.6.1 Семечковые культуры

Семечковые культуры объединены в подсемейство Яблоневые (*Pomoideae*) семейства Розанные, Розовые (*Rosaceae*). У всех плод – яблоко или яблоковидный.

4.6.1.1 Яблоня

Первичным центром происхождения яблони считается китайский генцентр; важнейшие очаги её формообразования: Средняя Азия, Закавказье, Китай, Северная Америка.

Из Закавказья и Средней Азии ещё до нашей эры она была перенесена греками в Европу. Во времена Рима были известны 36, к началу XVII века – 50 сортов яблони.

На территорию Киевской Руси яблоня проникла из Византии (примерно в X-XI веках). В XII веке она достигла Москвы. С XVIII века центры её промышленной культуры в стране: Поволжье, черноземные районы, Крым, Украина, Северный Кавказ.

Яблоня относится к роду *Malus*,включающему около 50 видов.

Культурные сорта, а их насчитывается более 10 тысяч, объединяются в вид ***яблоня домашняя*** (*M. domestica*). Сорта по географическим и хозяйственным признакам можно разделить на группы: среднерусские, западно-русские, восточно-русские, селекции Мичурина, северные, дикорастущие, крымские, кавказские, южно-европейские, итальянские, американские, американские крэбы.

Имеющиеся сорта произошли от небольшого количества дикорастущих видов. Краткая характеристика некоторых из них представлена ниже.

Яблоня лесная (*M. silvestris*): распространена на всей европейской части РФ; высокорослая (до 12 м и выше); имеются колючки; родоначальник культурных среднерусских и европейских сортов; зимостойкость высокая; может быть использована в качестве сильнорослого подвоя.

Яблоня опушённая (*M. dasyphylla*): распространена на юге европейской части страны; высокорослая (до 15 м); колючек практически нет; зимостойкость пониженная; родоначальник огромного количества сортов.

Яблоня сливолистная, китайка (*M. prunifolia*): дерево высотой до 10 м; зимостойкость высокая; распространена в центре и северо-западе европейской части страны, Поволжье, Алтае; родоначальник многих мелкоплодных и крупноплодных сортов; может быть использована в качестве семенного подвоя, в этом случае ускоряет плодоношение и несколько снижает высоту растений; совместима не со всеми сортами.

Яблоня сибирская, ягодная (*M. baccata*): высота до 12 м; плоды мелкие, невысокого качества; зимостойкость выдающаяся; начата работа по вовлечению в селекционный процесс по созданию сортов и подвоев; в качестве семенного подвоя использование проблематично, так как совместимость с культурными сортами слабая.

Яблоня низкорослая, низкая (*M. pumila*): вся слаборослая культура яблони основана на этом виде; жизненные формы различны; менее зимостойка и более требовательна к теплу; способна к размножению корневой поросслю и отводками.

Культурные сорта яблони произрастают в основном в северном полушарии в умеренной зоне.Северная граница её ареала проходит по линии: южная Норвегия – Швеция – Финляндия – Карелия – Вологда – Никольск – Пермь; далее с перерывами севернее Екатеринбурга и Омска на Томск, через Минусинск, Забайкалье, Приморский край, центр Сахалина, юг Аляски. Южная граница культивирования культуры в основном совпадает с границами её произрастания в диком виде.

Яблоня лучше других плодовых пород переносит низкие температуры. Критические температуры для кроны: до -50^{0}С сибирские сорта, -35^{0}С южные, -35…-40^{0}С сорта средней зоны. Зимостойкость корневой системы значительно ниже и не превышает -12…-16^{0}С. Критические температуры для цветков и бутонов -1…-4^{0}С.

Сумма активных температур (выше 10^{0}С) для летних сортов яблони составляет 1700, осенних – 1900, зимних – 2100^{0}С; продолжительность периода с температурой выше 10^{0}С – 115, 130 и 140 дней соответственно; минимальная годовая сумма осадков – 300-500 мм.

Оптимальная плотность корнеобитаемого слоя для яблони 1,35-1,40 г/см^3 (предельно допустимая до 1,55); pH – от 5,5 до 8,5 (оптимум 6-7,5). Культура неустойчива к солонцеватости и чувствительна к засолённым почвам.

Примерные сроки созревания плодов сортов: раннелетние – до 1 августа; летние – 1-15 августа; позднелетние – 16-31 августа; раннеосенние – 1-30 сентября; осенние – 1-31 октября; позднеосенние – 1-30 ноября; раннезимние – 1-31 декабря; зимние – 1-31 января; позднезимние – 1-28 февраля; ранневесенние – 1-31 марта; весенние – 1-30 апреля; поздневесенние – позже 1 мая.

4.6.1.2 Груша

Первичным центром происхождения груши считается китайский; центрами доместификации и культурных форм: китайский, среднеазиатский, переднеазиатский. Последний особенно важен, потому что в нём была одомашнена груша обыкновенная, давшая начало большинству современных сортов.

В Крыму грушу культивировали почти три тысячи лет назад. За несколько столетий до нашей эры её культура была развита в Греции и Риме.

На территорию Киевской Руси груша (в XII веке хруша, XVII – дуля) проникла из Византии (примерно в X-XI веках вместе с яблоней). С 1830 года в Крыму начали выращивать западноевропейские сорта, а с 1880 года там же началось её промышленное производство. На Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке груша получила распространение после 1920 года.

Груша относится к роду*Pirus*, включающему около 60 видов. Порода распространена в умеренном поясе Северного полушария. Большинство диких видов произрастают в горной местности. Основная жизненная форма – дерево, чаще с выраженным стволом.

Груша менее зимостойка, чем яблоня. Северная граница её культуры проходит по линии: Санкт-Петербург – Ярославль – Нижний Новгород – Уфа – Оренбург, что значительно севернее границы распространения диких форм (до Воронежа).Северная граница промышленной культуры проходит по линии Ростов-Астрахань.

Культурныесорта объединяются в сборный вид ***груша домашняя*** (*P. domestica*). Их родоначальниками выступали виды, указанные ниже.

Груша обыкновенная, лесная (*P. communis*): дерево высотой до 25 м, редко встречается кустовидно-древовидная крона; может использоваться в качестве семенного подвоя, совместимого с большинством сортов.

Груша уссурийская (*P. ussuriensis*): дерево высотой 10-15 м; покрыто колючками; морозостойкость до -50^{0}С; произрастает на Дальнем Востоке, в Сибири; плодоносит периодично.

Груша русская (*P. rossica*):распространена в центре европейской части РФ; засухоустойчива, зимостойкость пониженная; дерево высотой до 20 м.

Груша кавказская (*P. caucasica*):распространена на Кавказе; поднимается на высоту до 1600 м над уровнем моря; дерево крупное, часто с колючками; в качестве семенного подвоя совместима с культурными сортами.

Особенность груши: наличие в плодах каменистых клеток; естественное формирование приемлемой кроны; склонность к партенокарпии.

Критические температуры для кроны: до -56^{0}С сорта с участием уссурийской груши (лукашевки), -40^{0}С восточноевропейские сорта, -30^{0}С южные сорта. Зимостойкость корневой системы значительно ниже и не превышает -10…-18^{0}С. Критические температуры для цветков и бутонов -2…-3^{0}С.

Сумма активных температур (выше 10^{0}С) для летних сортов составляет 2200, осенних – 2400, зимних – 2500^{0}С; продолжительность периода с температурой выше 10^{0}С – 145, 150 и 155 дней соответственно; минимальная годовая сумма осадков – 300-500 мм.

4.6.2 Косточковые культуры

Косточковые культуры объединены в подсемейство Сливовые (*Prunoideae*) семейства Розанные, Розовые (*Rosaceae*). У всех плод – сочная костянка, как правило, с одним семенем. Отличаются предрасположенностью к регулярному плодоношению, коротким периодом глубокого покоя, ранним цветением.

4.6.2.1 Вишня

Вишня относятся к роду *Cerasus*, насчитывающем до 100 видов. Центром её происхождения считается Китайский генцентр.

Естественный ареал вишни: восточная и передняя Азия, Кавказ, средняя и южная Европа.

Родоначальными исходными формами современных сортов вишни являются главным образом три вида: ***вишня степная*** (*C. fruticosa*), ***вишня птичья*** или ***черешня*** (*C. avium*), ***вишня обыкновенная*** (*C. vulgaris*) - гибрид черешни и вишни степной. Для улучшения отдельных признаков вишни использовались также вишни пенсильванская, сахалинская, Максимовича, а также черемуха Маака.

Ареал культурной вишни охватывает более 40 стран и простирается на все континенты за исключением Антарктиды (главным образом в Европе и Азии), а объём её производства превышает 0,9 млн. т. (Северная Америка - до 100 тыс. т; Австралия, Новая Зеландия, Океания, Южная Америка, Африка - до 10 тыс. т).

Эта культура в Смоленской области сравнительно раннеспелая: вишня плодоносит в июле-начале августа. По этой причине для неё важна теплообеспеченность в первую половину вегетации. Вишня требует для полного цветения сумму положительных температур, ^{0}С: очень ранние сорта – 359-370, ранние – 371-390, среднеранние – 391-410, среднепоздние – 411-430, поздние – 431-451. Цветение вишни происходит в безлистном состоянии.

Вишня – засухоустойчивая и зимостойкая культура, особенно сорта, произошедшие от скрещивания степной вишни и обыкновенной. В период глубокого покоя цветковые почки северных и восточных сортов способны переносить похолодание до -35…-40^{0}С, а надземная система до -50^{0}С.

В семенах этой культур содержится глюкозит *амигдалин*, придающий им горьковатый вкус; это вещество полезно для лечения болезней сердца, желудка, неврозов и других.

Вишнёвые морели способны дозревать, если собраны несколько раньше срока; аморели – способностью к дозреванию не обладают.

Жизненные формы вишни: дерево с невыраженным стволом (3-7 м), кустовидно-древовидная и кустовая крона.

4.6.2.2 Черешня

Черешня относятся к роду *Cerasus*, насчитывающем до 100 видов. Центром её происхождения считается Переднеазиатский генцентр.

Естественный ареал черешни: передняя Азия, Кавказ, средняя и южная Европа.

Родоначальными исходными формами современных сортов черешни являются два вида: главным образом ***вишня птичья*** или ***черешня*** (*C. avium*) и ***вишня обыкновенная*** (*C. vulgaris*).

Ареал культурной черешни охватывает более 40 стран и простирается на все континенты за исключением Антарктиды (главным образом в Европе и Азии), а объём её производства превышает 1,6 млн. т. (Северная Америка - до 200 тыс. т; Австралия, Новая Зеландия, Океания, Южная Америка, Африка - до 20 тыс. т).

Эта культура в Смоленской области раннеспелая: черешня плодоносит в конце июня-июле. По этой причине для неё важна теплообеспеченность в первую половину вегетации.

Промышленная культура возможна при сумме активных температур 2500-2800^{0}С.

Черешня – засухоустойчивая культура, но зимостойкость её не такая высокая, как у вишни; но в настоящее время имеются её сорта, пригодные для выращивания в Нечернозёмной зоне. Цветковые почки подмерзают уже при -25^{0}С.

Как и у вишни в семенах черешни содержится глюкозит *амигдалин*, придающий им горьковатый вкус; это вещество полезно для лечения болезней сердца, желудка, неврозов и других.

Жизненная форма черешни – чаще дерево с выраженным стволом (высотой 6-7, до 25 м и диаметром штамба до 50 см). Долговечность растений 50-70 лет. Они подвержены солнечному ожогу.

Особенность черешни - интенсивное нарастание толщины штамба, его окружность увеличивается в год, см:до 5-ти летнего возраста на 3-4, с 5 до 10 лет – на 10-14, с 10 до 15 лет – 3-4 см.

4.6.2.3 Слива

Слива относятся к роду *Prunus*, насчитывающем свыше 30 видов. Центром её происхождения считаются Китайский и Североамериканский генцентры.

Сорта культуры в зависимости от происхождения делятся на две группы: европейскую (до 90%) и восточноазиатскую (азиатско-американскую). В формировании первой принимали участие основной вид – ***слива домашняя*** (*P. domestica*)(2n = 32, 48, 64), а также алыча, тёрн и тернослива; второй – ***слива китайская*** (*P. salicina*), ***американская*** (*P. americana*), а также уссурийская, канадская с числом хромосом 2n = 16.

Восточноазиатские сливы: обладают высокой морозоустойчивостью – до -35^{0}С, но в условиях средней полосы РФ пониженной зимостойкостью; поражаются солнечными ожогами, подопревают; цветут рано и обильно, цветки мелкие, появляются раньше листьев; самобесплодны, опыляются аналогичными сортами и алычой, но не сливой домашней (цветут раньше последней); скороплодны; высота 2,5-3 м; недолговечны.

Сорта европейской группы: жизненные формы – дерево с невыраженным стволом, кустовидно-древовидная крона, высотой до 4-6 м; зимостойкость и морозостойкость умеренные; цветки появляются одновременно с листьями и позже, крупные.

4.6.2.4 Алыча

Алыча, ***слива растопыренная*** (*P. cerasifera*) относится к роду *Prunus*, но считается самостоятельной полиморфной культурой. Выделяются три её подвида: кавказская дикая (типичная), среднеазиатская дикая (восточная), алыча крупноплодная (до 5-6 см в диаметре, все культурные сорта).

В диком виде она встречается в Юго-Восточной Азии, на Кавказе, Балканах. Она является предком переднеазиатских и среднеазиатских видов слив. Алыча, имея набор хромосом 2n = 16, легко скрещивается с другими видами сливы, абрикосом.

Жизненные формы: кустовидно-древовидная крона, дерево с невыраженным стволом; высота 1,5-10 м.

Цветки крупные, ароматные, белые с розоватым ободком у основания лепестков, распускаются рано, одновременно с листьями или чуть раньше их. Большинство сортов самобесплодны.

Культура засухоустойчива, но зимостойкость культурных сортов невысокая. Цветки бутоны выдерживают понижение температуры до-4^{0}С, но завязи только -1,5^{0}С.

Плоды созревают с июля до конца сентября. Промышленная культура сосредоточена на Северном Кавказе, но в последнее время появились сорта, выращивание которых возможно в средней зоне.

4.6.2.5 Слива русская

Слива русская или ***алыча гибридная*** (*P. rossica*) относится к роду *Cerasus*, полученаотносительно недавно в результате скрещивания алычи с различными видами сливы, прежде всего сливы китайской, абрикоса. Геномный состав 2n = 16.

Её особенности: скороплодность; недолговечность; слабые пробудимость почек и побегообразовательная способность → быстрое оголение и старение ветвей; зимостойкость, поэтому её сорта получили распространение в Нечерноземной зоне.

4.6.2.6 Абрикос

Абрикос относится к роду *Armeniaca*, состоящему из 12 видов растений. Из последних промышленное значение имеет только полиморфный ***абрикос обыкновенный***(*A. vulgaris*), насчитывающий множество сортотипов. Другие виды имеют лишь узкое местное значение. Несортовой абрикос известен под именем жердели.

Центр происхождения абрикоса – Китайский. Основной ареал охватывает территорию между 31-52^0 с.ш. и 70-133^0. В мире его насаждения занимают до 0,35 млн. га. В России он в основном растёт в южных районах европейской части и Поволжья, в черноземной зоне, в Хабаровском крае.

Жизненная форма – дерево высотой 5-11 м.

Особенности абрикоса: светолюбивый, жаростойкий; морозостойкость до -25…-27^{0}С; теплотребовательность (сумма активных температур) составляет 2800-3000^{0}С; короткий период глубокого покоя; цветение раннее, цветки трёх типов в зависимости от развития пестика; цветки и завязи повреждаются температурами -1^{0}С; имеет 2-3 волны роста побегов; плодовая древесина недолговечна – 2-3 года; самоплодность европейской группы сортов высокая, других групп – низкая; долговечный (40-100 лет).

Имеются сорта северной группы, пригодные для выращивания в Нечерноземной зоне.

ЗАДАЧИ

1. Плановое задание по производству саженцев яблони 1000 шт. Выход стандартных саженцев с поля двухлеток – 20000 шт./га. Определить потребность в подвоях, если схема их посадки на 1-м поле школы саженцев - 80 х 25 см.

2. Необходимо получить 2000 стандартных двулетних саженцев груши. Саженцы будут выращиваться в семипольном севообороте. Схема посадки подвоев в поле окулянтов - 80 х 31 см. Определить площадь отделения формирования.

3. Отделение формирования саженцев, площадью 80 га, представлено 8-польным севооборотом. Определить необходимое количество подвоев для закладки 1-го поля по схеме 80 х 25 см.

4.Определить потребность в подвоях для закладки поля окулянтов по схеме 80 х 25 см, если плановое задание по производству саженцев - 3000 шт., а выход стандартных саженцев с 3-го поля отделения формирования – 25000 шт./га.

5. Какое количество стандартных подвоев можно получить из 100 кг семян яблони, если общий выход сеянцев с посевного участка – 200000 шт./га, из них стандартных – 60 %?

6. Какое количество стандартных подвоев можно вырастить в отделении размножения площадью 1 га, если сеянцы выращиваются в 4-польном севообороте. Общий выход сеянцев с посевного участка – 300000 шт./га, из них стандартных – 50 %?

7. Отделение размножения занимает 6 га. Подвои выращиваются в 4-польном севообороте. Определить потребность в семенах вишни для посевного участка.

8. Определить потребность в семенах сливы для 0,5-гектарного посевного участка школы сеянцев, а также площадь маточно-семенного сада, способного обеспечить эту потребность. Урожайность в этом саду - 5 т/га. Доля материнских насаждений в саду – 80%.

9. Определить площадь очередного поля питомника, если схема посадки подвоев в поле окулянтов – 90 х 28 см. Для окулировки заготовлено 2400 глазков.

10. Определить площадь 5-польной школы сеянцев, если необходимо получить 2400 стандартных подвоев. Общий выход сеянцев с посевного участка – 400000 шт./га, из них стандартных – 60%.

11. Определить объём заготовок глазков для окулировки в 1-м поле школы саженцев. Подвои посажены на площади 0,1 га. Схема их посадки – 90 х 28 см.

12. Определить объём заготовок глазков для окулировки 3000 подвоев, а также площадь маточно-сортового сада, в котором растения посажены по схеме 5 х 2 м. С одного растения заготавливают 10 черенков с 4-мя деловыми глазками на каждом.

13. Определить размеры посевного участка школы сеянцев сливы, если в маточно-семенном саду площадью 10 га, в котором доля материнских насаждений составляет ¾, урожайность плодов составила 5 т/га и все семена использованы для посева.

14. Определить площадь маточно-семенного грушевого сада с урожайностью плодов 6 т/га и долей отцовских насаждений 25% для заготовки семян, необходимых для закладки посевного участка в 5-польной школе сеянцев, если площадь отделения размножения – 10 га.

15. Определить площадь питомника, состоящего из 4-х отделений, если отделение формирования занимает 20 га, школа сеянцев – 1га, маточно-семенной сад – 3 га, а маточно-сортовой сад состоит из 1000 растений, посаженных по схеме 5 х 2 м.

16. Определить площадь питомника, состоящего из 4-х отделений. Очередное поле в 8-польном отделении формирования – 5 га, площадь посевного участка в 5-польном отделении размножения – 1 га. Маточно-семенной сад занимает 7 га, а маточно-сортовой – 10 га.

17. Определить потребность в семенах яблони для стратификации, если предполагается произвести их посев на площади 2 га. Заготовленные семена имеют чистоту 90%, жизнеспособность – 85%.

18. Определить потребность в стратифицированных семенах сливы для посева на площади 3 га, если семена имеют чистоту 100%, лабораторную всхожесть 70%. Число сухих семян сливы в 1 кг 1400, а стратифицированных – 1200 шт.

19. Определить периметр прямоугольного участка для сада, если его площадь 75 га, а длина в два раза больше ширины.

20. Размеры квартала 400 х 250 м. Схема посадки 6 х 4 м. Рассчитать потребность в хлористом калии при полосном окультуривании почвы.

21. Схема посадки 5 х 3 м. Способ окультуривания почвы полосный. Внесено 4,44 т двойного суперфосфата. Определить площадь участка под сад.

22. Рассчитать количество рядов в квартале шириной 250 м и длиной 500 м, если схема посадки растений 5 х 3 м. Ширина отвода садозащитных насаждений вдоль длинных и коротких сторон составляет по 4 м. Теневая полоса вдоль длинной стороны составляет 5 м, вдоль короткой – 10 м. Ширина межквартальных дорог составляет 5 м.

23. Рассчитать количество растений в ряду в квартале шириной 250 м и длиной 500 м, если схема посадки растений 5 х 3 м. Ширина отвода садозащитных насаждений вдоль длинных и коротких сторон составляет по 4 м. Теневая полоса вдоль длинной стороны составляет 5 м, вдоль короткой – 10 м. Ширина межквартальных дорог составляет 5 м.

ТИПЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тестовые задания имеют неодинаковую сложность и по этой причине чаще разную стоимость. Ниже последняя указана примерно.

Закрытые тесты – за правильный ответ 1 балл

1. Плотность плодовых насаждений суперинтенсивного типа, растений на гектар

а) 300-399 б) 400-1000 в) 2000-8000 г) 30000-70000

Закрытые тесты с несколькими правильными ответами – за правильный ответ 2 балла

2. К растениям группы древовидные с выраженным стволом относятся

а) яблоня б) груша в) слива г) вишня д) грецкий орех

Тесты на соответствие – за правильный ответ 3 балла

3. Растения, имеющие происхождение в генцентрах

1 – Китайский 2 – Североамериканский

а) какао б) кофе в) кокос г) лимонник д) ежевика

Тесты на последовательность – за правильный ответ 3 балла

4. Расположить культуры по последовательности их цветения в Нечернозёмной зоне

а) яблоня б) алыча в) рябина

Открытые тесты – за правильный ответ 4 балла

5. Временное повышение жизнеспособности отдельных клеток, тканей, органов или растения в целом, называется…

Практическое задание – за правильный ответ и решение 5 баллов

6. Определить потребность в семенах сливы для посевного участка, если отделение размножения занимает 12 га, подвои выращиваются в 4-польном севообороте (кг)

Ответы: 1г; 2бд; 3–1г2д; 4бав; 5омолаживание; 6-1500, …

При неполном ответе на задания 2, 3, 4, 6 стоимость теста снижается.

ОТНОШЕНИЕ КУЛЬТУР К ФАКТОРАМВНЕШНЕЙ СРЕДЫ (РЯДЫ КУЛЬТУР)

Расположение плодовых и ягодных культур по ***теплотребовательности*** по убыванию: фундук, грецкий орех, абрикос, айва, черешня, груша, слива, вишня, яблоня, земляника, смородина красная, крыжовник, смородина чёрная, малина, облепиха, вишня войлочная, черёмуха, рябина, арония, ирга.

Расположение плодовых и ягодных культур по возрастанию ***требовательности к освещению***: смородина чёрная, малина, земляника, крыжовник, вишня, слива, яблоня, айва, груша, грецкий орех, абрикос.

Расположение плодовых и ягодных культур по возрастанию ***требовательности к содержанию кислорода в почве***: алыча, айва, слива, яблоня, груша, смородина, грецкий орех, черешня, абрикос.

Расположение плодовых и ягодных культур по возрастанию ***устойчивости их к избытку кальция в почве***: груша, яблоня, черешня, вишня, айва, слива, грецкий орех, абрикос.

Расположение плодовых и ягодных культур по ***началу цветения***: кизил, жимолость, смородина золотистая, смородина красная, крыжовник, смородина чёрная, абрикос, алыча, вишня степная, вишня войлочная, слива китайская, вишня, слива, груша, яблоня, земляника, малина, рябина, арония, калина, ирга, айва.

Расположение плодовых и ягодных культур по возрастанию ***солеустойчивости***: черешня, яблоня, вишня, груша, абрикос, айва, алыча.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

(после названия культуры указан генцентр)

Абрикос – китайский

Авокадо - центральноамериканский

Айва обыкновенная – переднеазиатский

Айва японская – китайский
Актинидия - китайский
Ананас - южноамериканский
Апельсин - китайский, индокитайский
Арония – североамериканский
Банан - индокитайский
Боярышник - североамериканский
Виноград – переднеазиатский, средиземноморский
Вишня – китайский
Вишня войлочная - китайский
Голубика – североамериканский
Гранат - переднеазиатский
Груша – китайский
Ежевика - североамериканский
Земляника – южно-, североамериканский
Инжир - переднеазиатский
Какао – центральноамериканский
Каштан – переднеазиатский
Кизил - переднеазиатский
Клубника – европейско-сибирский
Клюква крупноплодная - североамериканский
Кокаиновый кустарник - южноамериканский
Кокос - индокитайский
Кола - африканский
Кофе – африканский
Крыжовник – североамериканский, европейско-сибирский
Лавр - средиземноморский
Лещина – китайский, переднеазиатский
Лимон – индийский, китайский
Лимонник - китайский
Малина красная – североамериканский, европейско-сибирский
Малина чёрная – североамериканский
Манго - индийский
Мандарин – китайский
Маслина - средиземноморский
Миндаль – среднеазиатский
Мушмула - переднеазиатский
Облепиха – европейско-сибирский
Папайя – центрально-американский
Пекан – североамериканский
Персик - китайский
Слива – китайский, североамериканский
Смородина золотистая – североамериканский
Смородина красная – европейско-сибирский
Смородина чёрная – европейско-сибирский

Фейхоа - южноамериканский
Финик - африканский
Фисташка – среднеазиатский
Фундук - китайский, переднеазиатский
Хеномелес - китайский
Хурма – китайский
Чай - китайский
Черешня – переднеазиатский
Шелковица белая – китайский
Шелковица чёрная - среднеазиатский
Яблоня – китайский

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТРАКТОРЫ

Гусеничные		Колесные	
Марка трактора	Класс тяги, тс	Марка трактора	Класс тяги, тс
ДТ-75	3	Уралец 220	0,2
Агромаш 90 ТГ	3	КМЗ-012	0,2
Агромаш 150 ТГ	3	Агромаш 30 ТК	0,6
Т – 402	4	Беларус- 300	0,6
ВТ-150	4	ЛТЗ- 55	0,9
Беларус 1502	4	Агромаш 50 ТК	0,9
Беларус 2103	4	Агромаш 60ТК	0,9
Агромаш 315ТГ	6	Беларус 422	0,9
Агромаш Руслан	6	Агромаш 85 ТК	1,4
Т-170 М	6	ЛТЗ – 60	1,4
		Беларус 923	1,4
		МТЗ-82	1,4
		Агромаш 160 ТК	2
		ЛТЗ – 95	2
		Беларус– 1221	2
		Агромаш ТГ-150	3
		Агромаш 180 ТГ	3
		РТМ – 160	3
		Terrion 3180M	3
		Беларус –1523	3
		К – 424	4
		Terrion ATM 4200	4
		Беларус 2022	4
		К-744	5
		Terrion 5280	5
		К- 744 Р2	6
		Terrion 7360	7

		К – 747 Р3	7
		К – 744 Р4	8
		Rostselmach Versatile 535	8

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПЛОДОВОДСТВА

Наименование машин	Марки машин	Класс тяги трактора, мощность электродвигателя, автомобиль
Плуги общие	Л-101	0,9-1,4
	ПЛН-4-35	1,4-2-3
	ПО-5-40	3
	ПГУ-5-45	3
	ПЛП-6-35	3-5
	ПН-8-35	5
	VisXM 7+1	5
	Challenger	5
Плуги садовые	ПСГ-3-30	3
	ПС-4-30	3
Плуг-лущильник	ПЛС-6-25	3
Плуги плантажные	ППУ-50Г	3
	ППУ-50А	3
	ППН-50Г	3
	ППН-40	3
Плуг-рыхлитель	ПРВН-2,5А	3
Кусторезы-корчеватели	КУ-1,2	3
	ПЛ-2,7	3
	ДП-24	3
Машина для уборки камней	УКП-0,6	1,4
Планировщики	П-4	3
	П-2,8	3
	ПА-3	1,4-2-3
	Д-719	1,4-2-3
Скреперы	Д-374	3
Грейдеры	Д-20г	3
	Д-241	3
Бороны дисковые	БДН-1,3	0,6-0,9
	БДС-3,5	1,4-3
	Storm	2-3
	БДСТ-2,5	3

	БДН-3	3
	БДТ-3	3
	БДНТ-2,2	3
	БДТ-7	3
Дискаторы	БДМ 2,8х4П	3
	БДМ 3,6х4П	4
Бороны зубовые	ЗБЗТУ-1,0	1,4
	ЗБЗС-1,0	1,4
	ЗБП-0,6А	1,4
	ЗОР-0,7	1,4
	БЗСС-1,0	1,4-2
	БЗТС-1,0	2-3
	Л-301	2-3
Шлейф-бороны	ШБ-2,5	1,4
Бороны сетчатые	БСО-4А	1,4
Бороны пружинные	БП-8	3
Борона грядковая	БЗГ-5,4	1,4-2
Лущильники дисковые	ЛДГ-5А	1,4-2-3
	ЛДГ-10АМ(А)	3
	ЛДГ-15АМ(А)	4
	ЛДГ-20	5
Лущильники лемешные	ППЛ-5-25	3
	ППЛ-10-25	3
Культиваторы сплошные	КМК-2,6	0,9-1,4
	КСГ-5	1,4
	КСЛ-5	1,4
	КБМ-4,2	1,4-3
	КСП-4,2	1,4-3
	КУК-4	1,4-3
	КСМ-5	1,4-3
	КПШ-8	3
	КБМ-7,2	3
Культиваторы пропашные	Grimme	0,9-2
	КОН-2,8 М	1,4-2
	КРН-4,2	1,4-2
	КШП-8	3
	КОЗР-8,1-02	3
Фрезерные культиваторы	ФПШ-200	0,9-1,4
	КФ-5,4	1,4-2
	КГФ-2,8	1,4
	ФПУ-5,4	1,4-2
	E1 Kuhn	1,4-2
	Emy Elenfer	1,4-3
Культиваторы-окучники	ОК-1,4	0,6-1,4
Катки кольчатые	ЗККШ-6	1,4
	ЗКК-6А	1,4
	КБМ-8,4	1,4-2
	КЗК-10	3
Катки гладкие	СКГ-2	1,4
	ЗКВГ-1,4	0,9-1,4

Гребнеобразователь	DFGrimmeBaselier	0,9-1,4-2
Выдвижные секции	ФП-2	1,4
	ФН-0,9	1,4
	ПЯТ-0,6	1,4
	ФС-0,9	1,4
	ФА-0,76	1,4
	ФАС-0,7	1,4
	ПМП-0,6	1,4
Комбинированные агрегаты для основной и предпосевной обработки почвы	АПК – 3	3
	АПК – 6	5
	АКНП – 4	2-3
	Atlas	2-3
Комбинированные агрегаты для гребнеобразования	АПК-3	1,4-3
	МВН-2,8М	1,4-2
Ямокопатели	КПЯ-100	1,4
	КРК-60	1,4
	КЯУ-100	1,4
	КПЯШ-60	1,4
Плуг-сажалка	ПНС-4-35	3
Садопосадочные машины	СНС-1	3
	МПС-1	3
	СШН-3	3
	СПЛК	3
Поливная машина	ТП-2	1,4
Сеялки	СЗ-3,6	1,4
	СО-5,4	1,4
Комбинированные агрегаты для подготовки почвы и посева	АПО-5,4	2-3
	КА – 3,6	3
	КФС – 3,6	3
Рассадопосадочные машины	СКН-6А	1,4
	РПМ-9	1,4-3
	МРП-5,4	2-3
Погрузчик органических удобрений	ПБ-3	1,4
	ПФН-1,2	1,4
	ПНТ-250	1,4
Разбрасыватели органических удобрений	РСШ-6	1,4
	РУС-4	1,4
	РПН-4	1,4
	РУН-15	3 (колесные)
Машины для глубокого внесения органических удобрений	МКУ-2	2-3
Разрасыватели извести	РУП-8	1,4-2
	АРУП-8	ЗИЛ-441510
	РУП-10	3 (колесные)
	МВУ-16	3-5 (колесные)
Измельчители минеральных удобрений	ИСУ-4	0,9-1,4
	АИР-20	1,4

Смешиватели минеральных удобрений	СЗУ-20	1,4
Погрузчик минеральных удобрений	ПФ-0,5	1,4
	ПЭ-0,8Б	1,4
	Levsak	0,9-2
Разбрасыватель минеральных удобрений	Л-116	1,4
	РТТ-4,2	0,9-1,4
	МВУ-5	1,4
	МВУ-0,7	1,4
	РУМ-8	1,4-2
	СТТ-10	1,4-2
Машины для глубокого внесения минудобрений	ПУХ-2	2-3
Машины для внесения жидких удобрений	РЖТ-4	1,4
	ЗЖВ-1,8	1,4
	ЗУ-3,6	2
Машины для глубокого внесения жидких удобрений	ПОМ-630	0,9-1,4
Опрыскиватели	ОПВ-2000	1,4
	ОВТ-400	1,4
	ОП-1200	1,4
Опыливатели	ОШУ-50А	1,4
Машины для механизированной обрезки	МКО-3	1,4
	ОКМ-4,5	3
Машина для срезки кустарников	ОКС-0,9	0,9-1,4
Сборщики-транспортировщики сучьев	СТС-4	0,9-1,4
	СВ-1	0,9-1,4
	ЛНВ-2,5	1,4
Дождевальные агрегаты	ДДН – 45	3
	ДДН-70	3
	ДДН-100	3-4
	УДС-25	-
	КИ-50 Радуга	-
Машины вибрационные для уборки	ВСО-25 Стрела	0,6-0,9
	ПСМ-55	Самоходный
	ВУМ-15	0,6
Плодоуборочные вибрационные комбайны	МПУ-1	Самоходный
	КПУ-2	Самоходный
Ягодоуборочные комбайны	МПЯ-1	Самоходный
Лестницы садовые	ЛС-2	-
	ЛСУ-3,5	-
	ЛПС-2	-
Вышка садовая	ВГС-3,5	1,4
Передвижные платформы	ПОС-0,5	1,4
	ПКО-0,7	1,4
Контейнеры	КП-250	-
	КП-300	-
Погрузка тары с плодами	ПВСК-0,5	0,9-1,4
Контейнеровоз	ПК-4	1,4

Электропогрузчики	ЭП-4004	Самоходный
	ЭП-103	Самоходный
Саморазгружающиеся платформы	ВУК-3	0,9-1,4
	ПТ-3,5	1,4
Машины для доработки плодов семечковых	ЛТО-3	2,4 кВт
	ЛТО-6	5,9 кВт
Прицепы тракторные	2ПТС-4-887А	0,9-1,4
	2ПТС-4М-785А	0,9-1,4
	1ПТС-4	0,9-1,4
	ОЗТП-8572 (3)	3-5 (колесный)
	PS 20	1,4-2

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Плодоводство/Ю.В. Трунов [и др.]. М.: КолосС, 2012. 412 с.
2. Плодоводство/под ред. Н.П. Кривко. С-Пт.: Лань, 2014. 416 с.
3. Турчин В.В. Плодоводство: учебное пособие. С-Пт.: Лань, 2014. 440 с.
4. Глушаков С.Н. Овощные, плодовые, ягодные культуры. Грибы. Названия на латинском языке. Смоленск, 2002. 18 с.
5. Глушаков С.Н. Классификации и характеристика плодовых и ягодных культур. Смоленск, 2007. 18 с.
6. Глушаков С.Н. Морфология и биология плодовых культур. Смоленск, 2007. 26 с.
7. Глушаков С.Н. Определение структуры и размеров плодового питомника. Смоленск, 2007. 3 с.
8. Глушаков С.Н. Закономерности роста и плодоношения семечковых и косточковых культур. Смоленск, 2007. 11 с.
9. Глушаков С.Н.Закономерности роста и плодоношения земляники. Смоленск, 2007. 4 с.
10. Глушаков С.Н. Закономерности роста и плодоношения ягодных кустарников. Смоленск, 2007. 10 с.
11. Глушаков С.Н. Обрезка плодовых растений. Смоленск, 2007. 12 с.
12. Глушаков С.Н. Задачи по плодоводству. Смоленск, 2007. 6 с.
13. Лактионов К.С. Частное плодоводство. Косточковые культуры: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 124 с.
14. Лактионов К.С. Частное плодоводство. Семечковые культуры: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 192 с.
15. Колесников В.А. Частное плодоводство. М.: Колос, 1973. 456 с.
16. Плодоводство/В.А. Потапов [и др.]. М.: Колос, 2000. 429 с.
17. Практикум по плодоводству/В.А. Потапов [и др.]. М.: Колос, 1996. 240 с.

Учебное издание

Глушаков Сергей Николаевич

ПЛОДОВОДСТВО: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА».

214000, Смоленск, ул. Б. Советская, 10/2

Печ. листов 11,0