



**Самарский государственный
аграрный университет**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

МАТЕРИАЛЫ

**МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 135-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ СЕЛЕКЦИОНЕРА
ПО КОСТОЧКОВЫМ КУЛЬТУРАМ,
КАНДИДАТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК Е.П. ФИНАЕВА**

Сборник научных трудов

24 ноября 2022 г.

Кинель 2023

УДК 630
ББК 40
С56

Рекомендовано ученым советом агрономического факультета Самарского ГАУ

Редакционная коллегия:

Н.М. Троц, д-р с.-х. наук, профессор; Н. П. Бакаева д-р биол. наук, профессор;
О. Л. Салтыкова, канд. с.-х. наук, доцент; Е. Х. Нечаева, канд. с.-х. наук, доцент;
Д. В. Редин, канд. с.-х. наук, доцент; Н. В. Ермакова, канд. с.-х. наук, доцент;
Л. В. Киселева, канд. с.-х. наук, профессор, Ю. В. Степанова, канд. с.-х. наук, доцент.

С56 Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. – Кинель : ИБЦ Самарский ГАУ, 2023. – 184 с.

Сборник содержит материалы экспериментальных и производственных исследований о состоянии и перспективах отечественной селекции и сортоизучения семечковых, косточковых, ягодных культур и винограда, современных технологиях выращивания и защиты растений в садоводстве и питомниководстве. В издание включены научные труды специалистов, преподавателей и аспирантов.

Представляет интерес для специалистов сельского хозяйства и руководителей предприятий, научных и научно-педагогических работников, аспирантов, магистров и бакалавров.

Статьи приводятся в авторской редакции. Авторы опубликованных статей несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации.

УДК 630
ББК 40

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ И СОРТОИЗУЧЕНИЯ СЕМЕЧКОВЫХ, КОСТОЧКОВЫХ, ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА

Научная статья
УДК 634.232

СЕЛЕКЦИЯ И ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ЧЕРЕШНИ В ГБУ СО НИИ «ЖИГУЛЕВСКИЕ САДЫ»

Анатолий Николаевич Минин¹, Максим Сергеевич Сергеев², Екатерина Дмитриевна Быстрова³, Мария Васильевна Мальцева⁴

^{1,2,3,4}ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия

¹iv-minina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9539-2569>

²maksim3011@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3472-7609>

³gribcaterina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6048-0227>

⁴mri94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5693-131X>

Черешня – новая перспективная культура для Среднего Поволжья. Существующий сортимент по черешне не совсем подходит для выращивания в континентальном климате. Созданием адаптивных высокопродуктивных сортов черешни можно решить данную проблему. В данной статье приводятся некоторые данные многолетней селекционной работы по культуре черешни, проводимой за 2020-2022 годы. Получены первые сорта и элиты черешни, отвечающие требованиям современного садоводства средней зоны.

Ключевые слова: садоводство, селекция, черешня, сорт, продуктивность.

Для цитирования: Минин А. Н., Сергеев М. С., Быстрова Е. Д., Мальцева М. В. Селекция и изучение сортов черешни в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 3-8.

SELECTION AND STUDY OF CHERRY VARIETIES IN GBU RESEARCH INSTITUTE «ZHIGULEVSKIE SADY»

Anatoly N. Minin¹, Maxim S. Sergeev², Ekaterina D. Bystrova³, Maria V. Maltseva⁴

GBU SO «Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russia

¹iv-minina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9539-2569>

²maksim3011@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3472-7609>

³gribcaterina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6048-0227>

⁴mri94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5693-131X>

Cherry is a new promising crop for the Middle Volga region. The existing cherry assortment is not quite suitable for growing in a continental climate. The creation of adaptive highly productive varieties of cherries can solve this problem. This article provides some data on the long-term breeding work on the culture of cherries carried out in 2020-2022. The first varieties and elites of cherries have been obtained that meet the requirements of modern gardening in the middle zone.

Keywords: gardening, breeding, cherry, variety, productivity.

For citation: Minin, A. N., Sergeev, M. S., Bystrova, E. D., Maltseva, M. V. (2023). Selection and study of cherry varieties in GBU SO Research Institute "Zhiguli Gardens". Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 3-8). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

В Среднем Поволжье черешня имеет незначительное распространение и ее выращивают пока в любительских садах. Черешня является раннеспелой культурой. Сезон потребления плодов черешни в условиях Самарской области начинается с конца первой декады июня и заканчивается в конце июля. Зрелые плоды имеют нежную сочную мякоть. Они не выдерживают длительных перевозок и долго не хранятся. Плоды этих культур большей частью употребляют в свежем, а также в замороженном и переработанном виде.

Условия Самарской области не совсем подходят для эффективного выращивания всех косточковых культур, в том числе черешни. Зима здесь морозная и продолжительная, лето жаркое и сухое, короткая весна и осень. Большой дефицит влаги в весенний и раннелетний периоды накладывают негативный отпечаток на рост, развитие и плодоношение косточковых растений [1,2]. В последние годы увеличилось число лет с провокационными оттепелями во время перезимовки деревьев, а наступающие после оттепелей сильные морозы во второй половине зимы приводят к вымерзанию цветковых почек. Данные показатели определяют необходимость внедрения в производство адаптированных к комплексу абиотических и биотических стрессовых факторов сортов.

В последние годы черешня занимает все большие площади, благодаря выведению зимостойких сортов. Она более устойчива к коккомикозу – заболеванию, поражающему почти все сорта вишни [3,4]. Однако, из имеющегося многообразия сортов в Госреестре РФ [5] лишь малая часть черешни пригодна для выращивания в Среднем Поволжье.

Цель работы. Создание адаптивных сортов черешни в условиях Среднего Поволжья.

В ходе выполнения работы стояли следующие задачи:

- создание гибридного фонда по черешне с последующим отбором новых адаптивных элит;
- изучение хозяйственно-полезных признаков имеющихся в коллекции сортов и перспективных элит;
- передача новых адаптивных сортов черешни на государственное испытание.

Коллекционный сад косточковых культур, где проводятся учеты и наблюдения, находится в поселке Малая Царевщина Красноярского района Самарской области. Генофонд косточковых культур представлен деревьями 108 сортообразцов косточковых культур, в том числе 26 сортов и элитных форм черешни посадки 2011-2012 г. г. Схема посадки растений в коллекции – 6х4 м. Изучены показатели продуктивности, общего состояния деревьев, устойчивость к болезням и вредителям, сроки созревания и качество плодов сортов и новых элитных форм.

Почва участка – выщелоченный маломощный чернозем, малогумусный (1,2–1,8%), на делювиальном суглинке, подстилаемый двухчленной породой (песком и глиной). Механический состав почвы легкосуглинистый. Сложение почвы рыхлое. Почва характеризуется хорошей воздухо- и водопроницаемостью. Почва в междурядьях коллекционного сада и приствольных полосах содержится под черным паром.

Учеты и наблюдения за растениями выполнялись согласно методическим указаниям по «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6] и «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7]. Статистическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа по Доспехову Б. А. [8].

Цветковые почки у косточковых в условиях Самарской области активно набухают (при температуре воздуха 9-12°C) в середине-конце апреля. При среднесуточной температуре

16-18°C деревья дружно зацветают. В зависимости от биологических особенностей сортов степень цветения различна и может быть высокой или удовлетворительной. Существенное влияние на цветение и завязывание плодов оказывают влажность воздуха, скорость ветра, выпадение осадков. Поэтому, календарные сроки цветения сдвигаются в ту или иную сторону в зависимости от метеорологических условий года. Продолжительность фазы цветения у них составляет 7-12 дней в зависимости от сорта и погодных условий вегетационного периода [9]. Зимостойкость косточковых растений в Среднем Поволжье почти полностью определяется их морозоустойчивостью.

Сорта черешни имеют разную зимостойкость древесины и цветковых почек.

Зима 2020/2021 гг. была одной из самых неблагоприятных для перезимовки косточковых растений. Сильные морозы наблюдались в середине января (до -34°C), а затем в третьей декаде февраля минимальная температура воздуха в условиях произрастания косточковых деревьев доходила до -36°C. В начале марта наблюдались оттепели, а затем резкое понижение температуры, что вызвало вымерзание цветковых почек у многих сортов черешни.

Начало цветения сортов черешни в 2021 году отмечено в средние календарные сроки 4-5 мая. У большинства сортов и элитных форм черешни цветение было слабым или отсутствовало. Лишь несколько сортов черешни цвели на 3-4 балла.

В зиму 2021/2022 г.г. абсолютный минимум зимних температур не опускался ниже -30°C. Глубоких оттепелей не наблюдалось. Зимовка косточковых растений проходила в нормальных условиях – подмерзания цветковых почек не наблюдалось. Цветение растений происходило при переменной погоде с дождями и прояснениями и совпало с холодной дождливой погодой при отсутствии лета пчел. Поэтому цветение черешни наблюдалось в более поздние сроки (14-18 мая). Во второй половине вегетационного периода наблюдалась длительная засуха, однако на некоторых сортах это не отразилось на урожае и качестве плодов черешни.

Особую ценность представляют адаптивные высокопродуктивные сорта с регулярным плодоношением (табл.1).

Таблица 1

Продуктивность и качественная характеристика плодов черешни

Название сорта	Сроки созревания плодов	Продуктивность (кг с дерева)		Поражение плодов монилиозом (балл)	Повреждение вишневой мухой (%)
		2021 год	2022 год		
Аделина	26.06	8,0	26,0	0	10
Веда	3.07	6,0	5,0	0	10
Ксения	28.06	11,0	24,0	0	5
Лиза	25.06	14,0	22,0	0,5	5
Нюша	22.06	8,0	16,0	0	5
Одринка	28.06	13,0	7,0	1,0	20
Олечка	26.06	10,0	10,0	0,5	5
Первинка	28.06	14,0	15,0	0,5	20
Рондо	20.06	8,0	12,0	0,5	8
Сорокинская	20.06	5,0	6,0	1,0	5
Тютчевка	28.06	14,0	15,0	0	15
Фатеж	29.06	15,0	16,0	1,5	15
Черноокая	19.06	9,0	10,0	0	5
Чермашная	19.06	9,0	12,0	0,5	5
Среднее по сортам	19.06.-3.07.	10,3	14,0	0,4	9,5

В среднем за два года наблюдений наибольшей продуктивностью отличались сорта черешни Одринка, Тютчевка, Первинка, Фатеж, элиты 1-7-20 (Ксения) и 1-7-24 (Лиза).

Без урожая стояли деревья сортов Валерий Чкалов, Овстуженка, Симфония, элиты Черная ранняя. Со слабым урожаем характеризовались деревья сортов Дончанка, Сорокинская, Веда.

В 2021 году в ранние сроки созрели плоды у сортообразцов Чермашная, Черноокая, Ньюша, Рондо, Сорокинская (плоды созревают 19-22 июня).

Основная группа сортообразцов среднего срока созревания (плоды у них созревают 25–28 июня).

Самым поздним сроком созревания плодов характеризовался сорт черешни Веда (3 июля). Плоды у черешни в 2021 году у сортов среднего и позднего сроков созревания созрели на 5-7 дней раньше, чем в 2020 году. В 2022 году сроки созревания плодов черешни сдвинулись на 7-10 дней позднее.

Крупными плодами обладают сорта и элиты Тютчевка, Аделина, Первинка, Одринка. Средний размер плодов у данных сортообразцов – 4,5-5,6 г и в наблюдаемые годы был мельче, чем в прошедшем 2020 году. Основная группа сортообразцов имела массу плодов в пределах 3,7-4,2 г.

Важным по черешне является выведение сортов, устойчивых к основным болезням (коккомикозу, монилиозу и клостероспориозу), что связано с их усиленным распространением и поражением большого количества сортов.

Сорта черешни меньше поражаются коккомикозом, хотя многие сорта черешни имеют степень поражения такую же, как у вишни. По ранее опубликованным нашим данным [7], в Среднем Поволжье наиболее устойчивыми к коккомикозу по черешне оказались следующие сорта: Ипуть, Калинка, Овстуженка, Первинка, Тютчевка. В наблюдаемые годы (2021-2022) сильного поражения коккомикозом не отмечалось.

Наблюдалось несколько большее поражение плодов черешни монилиозом (0,5-1,5 балла) и незначительное повреждение плодов черешни вишневой мухой. На большинстве сортов черешни поражение плодов монилиозом было слабым 0,5 балла. Некоторые поздние сорта черешни Сорокинская, Одринка и Фатеж имели поражение плодов монилиозом на уровне 1,0-1,5 балла.

Вишневой мухой сильнее повреждались плоды среднепозднего и позднего сроков созревания – Одринка, Первинка, Тютчевка, Фатеж (15-20%). Другого опасного вредителя вишни и черешни – вишневого слоника в эти годы не обнаружено.

В результате селекционной работы методом межсортовой гибридизации созданы в последние годы и выделены в элиту две черешни – 1-7-20 (Ксения) и 1-7-24 (Лиза). Выделенные элиты обладают высокой продуктивностью, высокими вкусовыми качествами и хорошими биохимическими показателями (табл. 2).

Таблица 2

Определение биохимического состава косточковых культур
(Данные проф. Дулова М.И. за 2021 год)

Название сорта	Вкус, балл	Растворимые сухие вещества, %	Общие сахара, %	Титруемая кислотность, %	Витамин С, мг/%
Ньюша	4,4	21,53	15,07	0,68	12,3
Первинка	4,7	16,67	11,67	0,70	8,0
Элита 1-7-24	4,3	18,98	13,29	0,52	6,3
Элита 1-7-20	4,6	19,38	13,57	0,51	19,8
Фатеж-2	4,2	20,23	14,16	0,90	8,2

Данные элиты рекомендуются для размножения. Подготовлены и направлены в Госкомиссию по сортоиспытанию материалы для включения сортов черешни Ньюша и Олечка в Государственный реестр Российской Федерации.

Список источников

1. Минин А. Н., Минина И. В. Влияние зимы 2005-06 г. на состояние плодовых насаждений Самарской области // Плодоводство и ягодоводство России, 2008. Т. XY111. С. 488-491.
2. Минин А. Н., Нечаева Е. Х. Перспективы возделывания культуры черешни в условиях лесостепи Самарской области // Известия Самарской ГСХА. 2017. №2. С. 14-18.
3. Алехина Е. М., Чалая Л. Д., Причко Т. Г. Источники основных хозяйственно-биологических признаков в селекции черешни // Вавиловский журнал генетики и селекции. – Новосибирск: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук», 2014. №3. С. 530-539.
4. Астахов А. А., Каньшина М. В. Реализация биологического потенциала сортов черешни селекции ВНИИ люпина на юге Нечерноземья // Современные тенденции развития промышленного садоводства: сборник трудов. Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2012. С. 72-75.
5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 645 с.
6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1995. 502 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
9. Иванов П.П. Промышленные сорта вишни для Куйбышевской и Ульяновской областей // Селекция и агротехника плодовых и ягодных культур в Среднем Поволжье : сб. науч. тр. Куйбышев: Куйбышевское кн. изд-во, 1977. вып. 4. С. 11-15.

References

1. Minin, A. N. (2008). The influence of winter 2005-06 on the state of fruit plantations of the Samara region. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii (Fruit and berry growing in Russia)*, Vol. XY111, 488-491 (in Russ.).
2. Minin, A. N. (2017). Prospects for the cultivation of cherry culture in the conditions of the forest-steppe of the Samara region. *Izvestiya Samarskoj GSKHA (Izvestiya Samara State Agricultural Academy)*, 2, 14-18 (in Russ.).
3. Alyokhina, E. M. (2014). Sources of the main economic and biological signs in cherry breeding. *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii (Vavilovsky Journal of Genetics and Breeding)*, Vol. 18, 3, 530-539, Novosibirsk (in Russ.).
4. Astakhov, A. A. (2012). Realization of the biological potential of cherry varieties selected by the Lupin Research Institute in the south of the Non-Chernozem region. Modern trends in the development of industrial horticulture: *collection of scientific papers*. (pp. 72-75). Samara (in Russ.).
5. State Register of breeding achievements approved for use (2022). Vol.1. "Plant varieties" (official publication). Moscow: (in Russ.).
6. Sedov, E. N. (1995). Program and methodology of selection of fruit, berry and nut crops. Orel: All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Crop Breeding (in Russ.).
7. Sedov, E. N. (1999). Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel: All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Crop Breeding (in Russ.).
8. Dospekhov, B. A. (1985). Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th edition. Moscow: Agropromizdat (in Russ.).
9. Ivanov, P. P. (1977). Industrial cherry varieties for Kuibyshev and Ulyanovsk regions. Breeding and agrotechnics of fruit and berry crops in the Middle Volga region: *collection of scientific papers*. issue 4 (pp. 11-15). Kuibyshev (in Russ.).

Информация об авторах

А. Н. Минин – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник;
М. С. Сергеев – старший научный сотрудник;
Е. Д. Быстрова – техник научно-исследовательского отдела;
М. В. Мальцева – научный сотрудник.

Information about the authors

A. N. Minin – Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher;
M. S. Sergeev – Senior Researcher;
E. D. Bystrova – Technician of the Research Department;
M. V. Maltseva – Researcher.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья
УДК 634.23

ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ВИШНИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Мария Васильевна Мальцева¹, Анатолий Николаевич Минин², Екатерина Дмитриевна Быстрова³, Максим Сергеевич Сергеев⁴

^{1,2,3,4}ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия

¹mri94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5693-131X>

²iv-minina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9539-2569>

³gribcaterina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6048-0227>

⁴maksim3011@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3472-7609>

Вишня – традиционная косточковая культура для Среднего Поволжья, занимающая второе место по ареалу распространения после яблони. Современный сортимент по вишне не совсем отвечает требованиям в отрасли садоводства для выращивания в континентальном климате. Актуальным является выведение адаптивных высококачественных сортов с регулярным плодоношением. В данной статье приводятся двухлетние данные (2021-2022гг.) первичного изучения сортов вишни по показателям продуктивности и общего состояния растений. В результате селекционной работы рекомендованы в элиту две вишни Иринка и Крупноплодная Евстратова.

Ключевые слова: садоводство, селекция, вишня, сорт, продуктивность.

Для цитирования: Мальцева М. В., Минин А. Н., Быстрова Е. Д., Сергеев М. С. Изучение сортов вишни в условиях Среднего Поволжья // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 8-12.

STUDY OF CHERRY VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Mariya V. Maltseva¹, Anatoly N. Minin², Ekaterina D. Bystrova³, Maxim S. Sergeev⁴

^{1,2,3,4}GBO SO « Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russia

¹mri94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5693-131X>

²iv-minina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9539-2569>

³gribcaterina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6048-0227>

⁴maksim3011@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3472-7609>

Cherry is a traditional stone culture for the Middle Volga region, which occupies the second place in the distribution area after the apple tree. Modern cherry sorting does not quite meet the requirements in the horticulture industry for growing in a continental climate. The breeding of adaptive high-quality varieties with regular fruiting is relevant. This article presents two-year data (2021-2022) of the primary study of cherry varieties in terms of productivity and general condition of plants. As a result of breeding work, two Irinka cherries and Large-fruited Evstratova were recommended for the elite.

Keywords: gardening, breeding, cherry, variety, productivity.

For citation: Maltseva, M. V., Minin, A. N., Bystrova, E. D., Sergeev, M.S. (2023). Study of cherry varieties in the conditions of the Middle Volga region. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 8-12). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Вишня является главной косточковой культурой, которая занимает ведущее место по ареалу ее распространения и отличается наибольшей адаптивностью среди других косточковых культур [9]. Главным недостатком вишни является ее недостаточная зимостойкость древесины и особенно цветковых почек. Поэтому в Среднем Поволжье южные сорта вишни погибают после первой суровой зимы, не успев заплодоносить.

До сих пор в нашем климате широко возделываются сорта вишни народной селекции: Аморель Розовая, Бещевская, Любская, Саратовская Расплетка, Растунья. Из интродуцированных, широкое распространение в области получили сорта московской селекции: Малиновка, Молодежная, Волочаевка; мичуринские (ВНИИС им. И.В. Мичурина): Морозовка, Десертная Морозовой и ВНИИСПР – Харитоновская; орловские (ВНИИСПК): Тургеневка, Шоколадница, Студенческая – дающие приличные урожаи крупных десертных плодов. Однако в силу объективных и субъективных причин культура вишни в последнее время «сошла на нет» и представлена лишь насаждениями на дачных участках.

Большая часть разводимых в средней полосе сортов относится к среднезимостойким. Это Владимирская, Десертная Волжская, Любская и Жуковская. Следует отметить, что сорта этой группы различаются по зимостойкости древесины и цветковых почек. Например, деревья вишни Владимирской характеризуются высокой зимостойкостью древесины и имеют невысокую зимостойкость цветковых почек. Любская, наоборот обладает менее зимостойкой древесиной, но более морозостойкими цветковыми почками. Такие сорта, как Ширпотреб черная и Кентская имеют пониженную зимостойкость, что позволяет разводить их лишь в пределах южных районов средней полосы, хотя в благоприятные годы и эти сорта дают приличные урожаи. В конечном итоге продуктивность сортов в значительной степени зависит от их зимостойкости, в частности от морозоустойчивости цветковых почек [3,4,5].

Основными направлениями исследований в селекции вишни остается создание сортов, обладающих комплексом адаптивных и хозяйственно-значимых признаков, выявление закономерностей наследования гибридным потомством основных показателей, выделение доноров и источников ценных признаков, ускорения селекционного процесса [1, 6].

Цель исследования. Создание адаптивных сортов вишни для возделывания в континентальном климате Среднего Поволжья.

В ходе выполнения работы стояли следующие задачи:

- создание гибридного фонда по вишне с последующим отбором новых адаптивных элит;
- изучение хозяйственно-полезных признаков имеющихся в коллекции сортов и перспективных элит.

Коллекционный сад косточковых культур, где проводятся учеты и наблюдения, находится в поселке Малая Царевщина Красноярского района Самарской области. Генофонд вишни представлен посадками 2011-2012 г. г. Схема посадки растений в коллекции – 6х4 м. Почва участка — выщелоченный маломощный чернозем, малогумусный (1,2–1,8%). Механический состав почвы легкосуглинистый. Сложение почвы рыхлое. Почва характеризуется хорошей воздухо- и водопроницаемостью.

Селекционная работа выполнялась согласно методическим указаниям по «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [7]. Сорта изучались по программе сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [8].

Оценены следующие показатели: продуктивность, общее состояние деревьев, сроки цветения сортов и элитных форм вишни. Статистическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа по Доспехову Б. А. [2].

В первичном сортоизучении находились 23 сорта и элитные формы вишни.

В зимний период 2020/2021 гг. зимовка косточковых культур проходила в неблагоприятных условиях. Сильные морозы наблюдались в середине января (до -34⁰С), а затем в третьей декаде февраля минимальная температура воздуха в условиях произрастания косточковых деревьев доходила до -36⁰С. Сорта вишни пострадали меньше, чем другие косточковые культуры. Основными повреждениями деревьев вишни являлись подмерзания скелетных ветвей и вымерзание цветковых почек, вымерзания цветковых почек после оттепелей от последующих морозов, а также солнечные ожоги штамба и развилок скелетных ветвей в конце зимнего периода.

Деревья сортов вишни в 2021 году цвели в средние календарные сроки – 5-8 мая. Отрицательных явлений во время цветения сортов вишни не наблюдалось. У большинства сортов степень цветения составила 4-5 баллов.

Продуктивность большинства недостаточно зимостойких сортов и элит вишни была ниже средней. Адаптивные сорта вишни имели хорошую продуктивность (табл.).

Из 23 изучаемых сортов вишни в 2021 году, более высокую продуктивность показали сорта: Бещевская, Маяк, Малиновка, Ширпотреб Черная. Без существенных повреждений морозом отмечены деревья сортов Бещевская, Память Сахарова, Тургеневка элит – Сеянец Аморели Розовой, Иринка, Степная №1 и 8-84-87-02 (общее состояние 4-4,3 балла).

Зима 2021/2022 была сравнительно теплой, без существенных колебаний температуры. Начало цветения сортов вишни в 2022 году отмечено в очень поздние календарные сроки 14-22 мая. Цветение на уровне 4-5 баллов наблюдалось у всех сортов вишни, находящихся в коллекции, однако оно было очень растянутым. Цветение ранних сортов вишни происходило в холодную погоду при отсутствии лета пчел, что негативно отразилось на завязываемости плодов у этой группы сортов. Поздние по срокам цветения сорта обладали большей продуктивностью так, как цвели они в более благоприятных погодных условиях.

Из 23 изучаемых сортов вишни в 2022 году, более высокую продуктивность показали сорта: Бещевская, Жуковская, Кентская, Малиновка, Маяк, Молодежная. Средней продуктивностью характеризовались сорта Память Сахарова, Харитоновская, Ширпотреб Черная, элита сеянец Аморели Розовой. Сроки созревания плодов у всех сортов вишни сдвинулись на две недели. Общее состояние деревьев сортов вишни в худшую сторону не изменилось.

Таблица

Продуктивность сортов и элит вишни

№	Сорт, элита	Степень цветения (балл) (данные за 2021г)	Продуктивность (кг с дерева)		Общее состояние, балл
			2021	2022	
1	Бещевская	4,0	10,0	11,0	4,3
2	Брюнетка	3,0	5,0	4,0	3,5
3	Быстринка	3,0	6,0	5,0	3,6
4	Владимирская	3,0	4,0	3,0	3,0
5	Десертная Морозовой	4,0	5,0	4,0	3,5
6	Десертная Волжская	4,4	3,9	5,0	3,4
7	Жуковская	4,2	7,9	10,0	3,7
8	Кентская	4,4	5,0	10,0	3,7
9	Крупноплодная Иванова	4,0	4,0	6,0	2,7
10	Комсомольская	4,0	6,0	4,5	3,3
11	Малиновка	3,6	9,2	10,0	3,6
12	Маяк	5,0	9,9	10,0	3,6
13	Молодежная	4,3	8,4	12,0	3,6
14	Память Сахарова	4,0	8,0	8,0	4,0
15	Саратовская Малышка	4,4	3,8	5,5	3,5
16	Тургеневка	4,0	7,0	7,0	4,0
17	Харитоновская	4,0	6,7	8,0	3,5
18	Ширпотреб Черная	4,5	12,6	8,0	3,8
19	Элита Сеянец Амореель Розовая	4,0	9,0	8,0	4,2
20	Элита Крупноплодная Евстратова	4,0	3,0	5,0	3,7
21	Элита Иринка	4,0	4,0	4,0	4,0
22	Элита Степная №1	3,8	3,0	4,0	4,2
23	Элита 8-84-87-02	5,0	6,0	7,0	4,0
Средняя по сортам		4,03	6,41	6,91	3,51

Таким образом, у различных эколого-географических групп сортообразцов выявлен адаптивный сортимент вишни для возделывания в условиях Среднего Поволжья. Из испытанных 23 сортов вишни по зимостойкости и продуктивности особо выделились сорта вишни: Бещевская, Молодежная, Малиновка, Маяк.

По результатам селекционной работы в элиту рекомендованы элитные формы вишни Иринка, и Крупноплодная Евстратова.

Список источников

1. Финаев Е. П. Плодово-ягодный сад. Куйбышевское кн. изд-во, 1958. 226 с.
2. Иванов П. П. Промышленные сорта вишни для Куйбышевской и Ульяновской областей // Селекция и агротехника плодовых и ягодных культур в Среднем Поволжье : сб. науч. тр. Куйбышев: Куйбышевское кн. изд-во, 1977. вып. 4. С. 11-15.
3. Колесникова А. Ф. Вишня. Черешня. Харьков: Фолио; М.: Изд-во АСТ, 2003. 255 с.
4. Курсаков Г. А., Курсакова Л. Е., Ванин И. И. Вишня и слива. М.: изд-во «Колос», 1966. 309 с.
5. Джигадло Е. Н., Гуляева А. А., Колесникова А. Ф. Основные направления в селекционной работе с косточковыми культурами // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 4. С. 16-18.
6. Минин А. Н. Селекция и сортоизучение вишни и черешни в условиях Самарской области // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. трудов. Челябинск: ФГБНУ «Южно-Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2015. 377 с.

7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1995. 502 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орёл: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
9. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Finaev, E. P. (1958). *Fruit and berry orchard*. Kuibyshev (in Russ.).
2. Ivanov, P. P. (1977) Industrial cherry varieties for Kuibyshev and Ulyanovsk regions. Breeding and agrotechnics of fruit and berry crops in the Middle Volga region: *collection of scientific papers*. issue 4 (pp. 11-15). Kuibyshev (in Russ.).
3. Kolesnikova, A. F. (2003) *Cherry. Merry*. Moscow: AST (in Russ.).
4. Kursakov, G. A., Kursakova, L. E., Vanin, I. I. (1966). Cherry and plum. Moscow: Kolos (in Russ.).
5. Dzhigadlo, E. N. (2010). The main directions in breeding work with stone crops. Achievements of science and technology of the agro-industrial complex: *collection of scientific papers*. № 4. (pp. 16-18) (in Russ.).
6. Minin, A. N. (2015). Selection and variety study of cherries and cherries in the conditions of the Samara region. Selection, seed production and technology of fruit and berry crops and potatoes: *collection of scientific papers*. Vol. 17. Chelyabinsk: South Ural Research Institute of Horticulture and Potato Growing (in Russ.).
7. Sedov, E. N. (1995). Program and methodology of selection of fruit, berry and nut crops. Orel: All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Crop Breeding (in Russ.).
8. Sedov, E. N. (1999). Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel: All-Russian Scientific Research Institute of Fruit Crop Breeding (in Russ.).
9. Dospekhov, B. A. (1985) Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 5th edition. Moscow: Agropromizdat (in Russ.).

Информация об авторах

М. В. Мальцева – научный сотрудник;
 А. Н. Минин – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник;
 Е. Д. Быстрова – научный сотрудник;
 М. С. Сергеев – старший научный сотрудник.

Information about the authors

M. V. Maltseva – Researcher;
 A. N. Minin – Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher;
 E. D. Bystrova – Researcher;
 M. S. Sergeev – Senior Researcher.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
 The authors declare no conflicts of interests

РАЗВИТИЕ ВИНОГРАДАРСТВА, ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ВИНОГРАДА В РОССИИ

Дмитрий Валериевич Виноградов¹, Кирилл Дмитриевич Сазонкин²

^{1,2}ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет

имени П.А. Костычева», Рязань, Россия

¹vdvrzn@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2017-1491>

²kirill.sazonkin@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7953-1116>

Виноградарство – одно из старейших и в то же время перспективных направлений сельского хозяйства. В статье рассматриваются вопросы выращивания винограда в России и Рязанской области, отражено значение культуры для виноделия и перспективы развития данного направления в современном состоянии АПК.

Ключевые слова: виноградарство, виноград, виноделие, посевные площади, переработка, сорта.

Для цитирования: Виноградов Д. В., Сазонкин К. Д. Развитие виноградарства, особенности выращивания и переработки винограда в России // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 13-18.

DEVELOPMENT OF VITICULTURE, FEATURES OF GROWING AND PROCESSING OF GRAPES IN RUSSIA

Dmitry V. Vinogradov¹, Kirill D. Sazonkin²

^{1,2}FSBEI HE «Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev», Ryazan, Russia

¹vdvrzn@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2017-1491>

²kirill.sazonkin@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7953-1116>

Viticulture is one of the oldest and at the same time promising areas of agriculture. The article discusses the issues of growing grapes in Russia and the Ryazan region, reflects the importance of culture for winemaking and the prospects for the development of this area in the current state of the agro-industrial complex.

Keywords: viticulture, grapes, winemaking, acreage, processing, varieties

For citation: Vinogradov, D. V., Sazonkin, K. D. (2023). Development of viticulture, features of growing and processing of grapes in Russia. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 13-18). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Виноградарством на территории нашей страны занимаются долгое время. Популярность виноградарства растет с каждым годом, аграрии и фермеры расширяют ареал выращивания винограда. Виноград успешно развивается наравне с производством ягодных культур и

плодоовощным направлением [2, 8, 9]. Так, например, в Нечерноземье существуют положительные практики по возделыванию винограда, где преимущественно в нетипичных почвенно-климатических условиях виноград выращивают в ЛПХ или на личных приусадебных участках. При этом, главной целью выращивания винограда, является его дальнейшая переработка и изготовления вина.

Виноград – это многолетняя плодоносящая лиана. Плоды - целебные ягоды прекрасного вкуса. Виноград плодоносит ежегодно, и при благоприятных условиях может давать высокие урожаи. Виноградная лоза – светолюбивое и теплолюбивое растение и в условиях средней полосы хорошо плодоносит на освещенных участках, защищенных от северных ветров. А особая наука, изучающая виноградное растение, называется ампелографией.

В России виноград выращивают в производственных масштабах, так как именно за счет отечественного урожая в стране активно развивается отрасль виноделия.

С 2015 года идет плавное увеличение средней урожайности культуры с 1 гектара (рис. 1, 2).

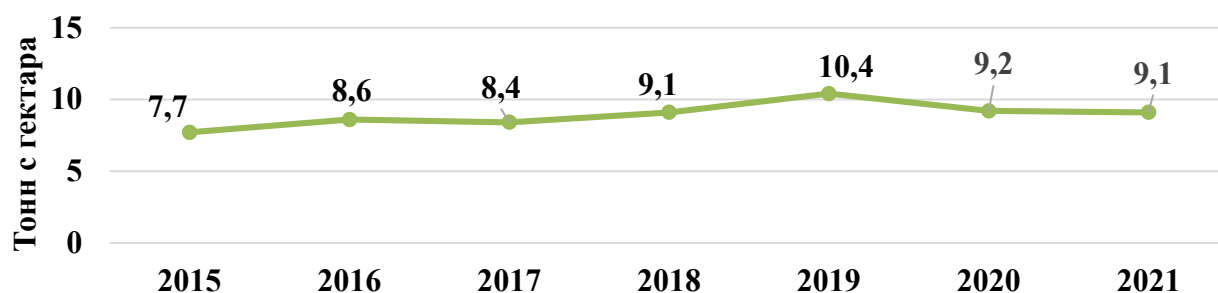


Рис. 1 Средняя урожайность виноградных насаждений, тонн / га [10]

Средняя урожайность винограда с 2015 года выросла на 1,4 тонн /га по сравнению с 2021 годом. При этом сельскохозяйственные аналитики прогнозируют как рост валового сбора культуры по итогам 2022 года, так и рост средней урожайности минимум на 10% [10].

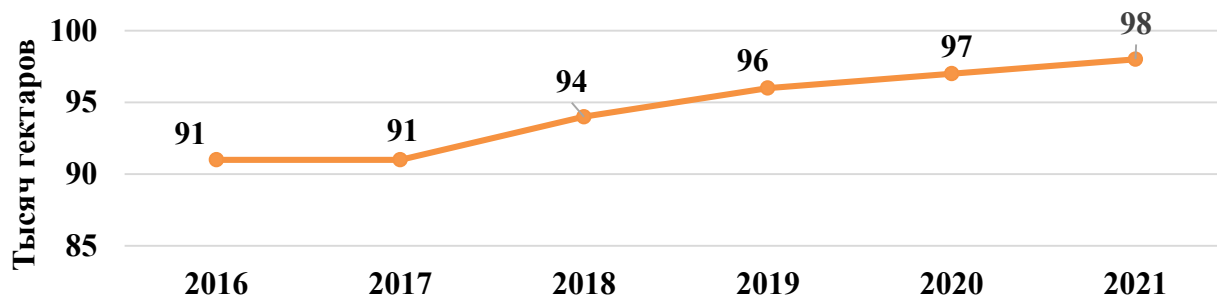


Рис. 2 Площади многолетних насаждений винограда, тыс./га [10]

Развитие отечественного виноградарства во многом повлияло на увеличение площадей посадки под культурой. При этом принятые поправки в Федеральный Закон № 468 «О виноградарстве и виноделии в РФ» в 2020 году должны сильно повлиять на развитие виноградарства и виноделия. Так, согласно закону «вином России» будет считаться продукция, которая произведена на территории РФ и не только из отечественного сырья.

В 2016 и 2017 гг. площади под культурой не увеличивались и составляли около 90 тыс. га. В 2018 году площадь была увеличена до 94 тыс. га, и до 2021 года росла каждый год на 1-2 гектара. По итогам 2022 года также можно прогнозировать увеличение площадей под виноградниками. В южных районах России в прошлом году велись активные работы по расширению ареала выращивания культуры.

Отметим, также, неприхотливость растения к почвам и высокий уровень адаптивности к метеорологическим условиям. Специально интродуцированные сорта винограда способны зимовать даже в центральной части России. При этом, в нетипичных условиях произрастания

многие болезни винограда не развиваются, а трудозатраты для поддержания оптимального состояния лозы будут минимальными, достаточно хотя бы раз в неделю осматривать растения и проводить необходимые агротехнические мероприятия.

Ягоды винограда представлены гроздью, имеющей разнообразную структурную форму - коническую, крылатую, цилиндрическую, ветвистую, очень вкусные и полезные [3, 6, 7]. Гроздь может иметь вес от 50 г до нескольких килограммов. А окраска насчитывает 16 оттенков солнечного спектра - от белого - до черного и имеет богатейшую вкусовую гамму и тонкий аромат, гармоничность.

В давние времена виноград произрастал на открытых местах, поэтому он сформировался как светолюбивое растение. В процессе эволюции виноград выработал способность конкурировать к различными древесными породами, за счет роста лозы дикий виноград постоянно стремился к кронам деревьев. Растет лоза вертикально вверх, что в свою очередь позволяет корням расти и укореняться на различных почвенных породах, в том числе каменистых, проникая на достаточно высокую глубину в почву [1, 4, 5].

Строение ствола растения – крупноклеточное, оболочки клеток с возрастом быстро пробковеют, а межклеточная ткань наполняется воздухом. За счет активной транспирацией, высокого уровня внутриклеточного осмоса и корневого давления в 1,5 атмосфер виноград растет и развивается достаточно интенсивно. В процессе ввода винограда в культуру постепенно лоза переделывалась в кусты различной формы. Отметим, что даже сегодня оставленный без присмотра человека виноград со временем приобретет вид лианы, который характерен для диких видов винограда [1].

Особенностью этой культуры является необходимость в дополнительной опоре для поддержания растущих побегов и плодов. Виноградное растение имеет сильный рост побегов. Этому способствует развитая корневая система. Растение образует множество листьев, которые при достаточной освещенности хорошо развиваются. В условиях затененности активно развиваются только почки на вершине побега, а нижние (даже молодые) листья желтеют и опадают.

За счет активного образования корней виноград удобно размножать черенками и отводками, а также саженцами. Несмотря на холодоустойчивость растения в условиях Нечерноземной зоны России и, в частности, Рязанской области виноград необходимо укрывать в холодное время года.

Это определяет особенность формирования растения, которое выращивают в форме небольшого куста, сформированного в удобном для укрывания виде.

Отличительной особенностью этой культуры является необходимость ежегодной сильной обрезки, в результате которой, удаляется почти весь годовой прирост за исключением нескольких побегов. Виноград плодоносит на побегах, вырастающих в текущем году на побегах прошлого года. Виноградная лоза нуждается в нормировании урожая, так как перегрузка растения плодоносными соцветиями ухудшает качество плодов, затягивает их созревание и снижает урожайность.

Виноград – растение южное, выращивали его издавна (7-9 тысяч лет назад) на побережье Средиземного и Черного морей, в Закавказье, в Средней Азии и Китае. До XVII века в России своих виноградников не было. Закладывать их начали по указам царей в теплых, благоприятных местах, первоначально в Астрахани, затем на Дону и на Черноморском побережье Кавказа (Новороссийск, Анапа, Туапсе, Крым). Но были удачные попытки выращивать эту солнечную ягоду и в северных районах, например в подмосковном Измайлово, в оранжереях А. Демидова в Москве, в садах Соловецкого монастыря.

Серьезные изменения в продвижении винограда на север произошли благодаря И.В. Мичурину, уроженцу Рязанской области, его ученикам и последователям. Появились сорта, способные расти не только на юге, но и в условиях умеренного климата. Существовали даже планы в 1949 г. высадить в Подмоскovie около полумиллиона кустов винограда.

Все имеющиеся сорта винограда относятся к четырем эколого-географическим группам культивируемых сортов. В мире известно более 20000 сортов и гибридов, в том числе на

территории России произрастает более 2000, из них около 1200 сортов – местного происхождения (аборигены). В нашей стране районировано более 350 сортов, в том числе отечественной селекции более 100. По характеру использования столовых сортов более 100, технических – 150, универсальных – 30, столово-изюмных – 10, столово-кишмишных сортов более 10.

В настоящее время промышленное виноградарство в России по-прежнему сосредоточено на Северном Кавказе. Однако виноградари-любители успешно выращивают эту теплолюбивую культуру по всей нашей стране. Давно уже существуют отечественные среднерусские сорта винограда, которые дают ежегодно хорошие урожаи ягод, по качеству не уступающих привозным.

В ДНР и ЛНР около 99% виноградников сосредоточены в собственности у индивидуальных предпринимателей или фермеров, которые самостоятельно занимаются выращиванием, переработкой и реализацией продукции. Общая же площадь виноградных насаждений на начало 2022 года составляла около 600 га. В Южном федеральном округе напротив, большая часть многолетних виноградных насаждений находится в ведении крупных агропромышленных предприятий и групп компаний.

По темпам освоения площади посадок и производства винограда в России лидером остается Краснодарский край, в котором почвенно-климатические условия наиболее благоприятные для роста и развития культуры. При этом, регион еще не достиг максимального результата в выращивании винограда и виноделии, над чем и работают местные аграрии.

«Осеверение» винограда в нашей стране идет весьма успешно. Садоводы получают высокие урожаи до 70 кг с куста за сезон и выращивают лозу в экстремальных условиях, испытывают на своих небольших дачных участках по сотне разных сортов.

Как и при решении выращивать новую культуру в первую очередь необходимо выбрать сорт или гибрид, который будет отвечать почвенно-климатическим условиям конкретной местности. Для возделывания винограда в северных районах нашей страны необходимо подбирать морозоустойчивые и зимостойкие сорта. Так же важное значение при выращивании винограда будут характеристики сорта по отношению к сумме активных температур, продолжительности вегетационного периода и устойчивости к вредителям и болезням. Существует ряд подобных сортов, отвечающих таким требованиям. Выведены они как в научных учреждениях, так и аграриями-любителями. Сорт, подходящий для северных регионов, достаточно, но многие из них выведены селекционерами-опытниками, не имеющими возможности официально зарегистрировать свои новинки.

Наблюдается увеличение распространения болезней в зоне северного виноградарства. Имеются случаи поражения растений милдью (ложная мучнистая роса) и оидиумом (настоящая мучнистая роса). Чтобы эти болезни не развивались в посевах, следует выбирать сорта, обладающие комплексной устойчивостью к возбудителям этих заболеваний. Специалисты советуют проводить профилактические обработки медьсодержащими препаратами. Однако опыт аграриев-любителей говорит о возможности полного отказа от химических обработок. Для борьбы с грибными заболеваниями можно использовать травяные настои с добавлением настоя чайного гриба. Обработки проводят от 3 до 7 раз за сезон. Важным условием успешного противодействия растений инфекции является также оздоровление почвы, использование приемов органического земледелия и др. Поэтому очень важно знать те сорта винограда, которые устойчивы к вредителям и болезням, морозу и опасному вредителю филлоксеру.

Из винограда преимущественно изготавливают винодельческую и соковую продукцию, а также определённый вид ценных сушеных продуктов питания. Из отходов переработки (выжимки, дрожжи) можно получить ценные продукты – эфиры, энантиантин, винную кислоту, масло, уксус и т.д. Ягода винограда обладает высокими вкусовыми и питательными свойствами. Количество сахара (глюкоза, фруктоза) в ней колеблется от 14% до 35%. Обращают внимание на содержание органических кислот, минеральных солей, витаминов, калорийность (в 1 кг винограда содержится 800...1200 ккал).

Ценные хозяйственные свойства винограда обусловлены его биологическими особенностями (раннее вступление в пору плодоношения, нетребовательность к почвам, способность

произрастать в богарных условиях и давать высокий урожай и т.д.). Виноградарство - одна из самых доходных отраслей сельского хозяйства.

В нашей стране выделяют зоны укрывного и не укрывного виноградарства. Граница не укрывной зоны проходит по районам нашей страны, в которых ход средней годовой температуры воздуха выше или равно -15°C . Районы, в которых ход средней годовой температуры воздуха ниже -15°C , но не пересекает отметку в -19°C входят в зону укрывного виноградарства. За счет результатов отечественной селекции в современном виноградарстве специально для морозоустойчивых сортов выделяют особую зону не укрывного виноградарства, при высаживании подобных сортов допустим ход средней годовой температуры воздуха абсолютных минимумов (-20°C). Укрывная культура винограда более трудоемка, и поэтому в перспективе надо стремиться к размещению винограда в неукрывной зоне.

Как ценное сырье для производства целого ряда продуктов питания виноград также обладает рядом полезных качеств. С давних времен виноград использовали в качестве лекарства, так называемая по греческий ампелотерапия. Виноград полезен для употребления в пищу при сердечно-сосудистых и желудочно-кишечных заболеваниях. Отметим, что виноград особо полезен в умеренных количествах для формирующегося организма, то есть для детского. за счет содержания в составе высокого содержания глюкозы, фруктозы и других легкоусвояемых элементах. Винная и яблочная кислоты, содержащиеся в виноградном соке, способствуют улучшению микрофлоры желудка и нормализации кислотно-щелочного равновесия желудочно-кишечного тракта.

Виноград в своем составе имеет целый витаминный ряд и большое количество минеральных веществ. По общему влиянию на организм человека виноград оказывает общеукрепляющее действие, стимулирует активный обмен веществ.

Целая отрасль производства, которая полностью зависит от виноградарства – виноделие. Данная отрасль связана с переработкой винограда с целью получения натуральных вин, коньяка и других видов напитков, которые всегда пользовались и будут пользоваться потребительским спросом. Применяют виноград для варки варенья, изготовления компотов. Отжимают сок, делают сироп, виноградный мед под названием «бекмес». На Кавказе выпаривают виноградный сок до сгущения, добавляют орехи и получают питательную и вкусную чурчхелу.

Недостаточное распространение винограда в Нечерноземной зоне России объясняется, прежде всего, отсутствием посадочного материала и незнанием агротехнологии возделывания этой культуры. При этом, виноградарство можно охарактеризовать как одно из самых перспективных направлений в сельском хозяйстве, так как принимаемые государством меры по поддержанию и стимулированию данной подотрасли направлены на планомерное развитие. В 2022 году стартовал федеральный проект по развитию виноградарства и виноделия, в рамках которого до 2030 года в России площадь плодоносящих виноградников должна будет увеличена на 35%.

Список источников

1. Виноградов Д. В. Возделывание винограда в Нечерноземной зоне : учебное пособие. Рязань, 2022. 135 с.
2. Виноградов Д. В., Бышов Н. В., Успенский И. А., Лупова Е. И., Юхин И. А. Производство ягодных культур в Рязанской области : учебное пособие. Рязань, 2017. 260 с.
3. Виноградов Д. В., Турекельдиева Р. Т., Ильинский А. В., Дуйсенбаева С. Т. Природопользование и устойчивое развитие биосферы. Рязань, 2020.
4. Габибов М. А., Виноградов Д. В., Бышов Н. В. Агропочвоведение. Рязань, 2018. 326 с.
5. Габибов М. А., Троц Н. М., Виноградов Д. В. Практикум по агрохимии. Кинель, 2022. 222 с.
6. Ерофеева Т. В., Виноградов Д. В., Макарова Л. Ю. Экология : учебное пособие. Рязань, 2021. 280 с.
7. Иванов Е. С., Чёрная В. В., Виноградов Д. В., Позняк С. С., Кочуров Б. И. Экологическое ресурсоведение. Рязань, 2018. 514 с.

8. Казакевич Л. А., Виноградов Д. В. Рациональное использование земельных ресурсов сельскохозяйственными организациями // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК : сб. науч. тр. Минск: БГАТУ, 2018. С. 435-438.
9. Лупова Е. И., Виноградов Д. В. Практикум по плодоводству : учебное пособие. Рязань, 2020. 186 с.
10. Посевные площади сельскохозяйственных культур. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/-indicator/31533>

References

1. Vinogradov, D. V. (2022). *Cultivation of grapes in the Non-Chernozem zone: a tutorial*. Ryazan (in Russ.).
2. Vinogradov, D. V., Byshov, N. V., Uspenskij, I. A., Lupova, E. I., YUhin, I. A. (2017). *Production of berry crops in the Ryazan region*. Ryazan (in Russ.).
3. Vinogradov, D. V., Turekeldieva, R. T., Ilyinsky, A. V., Duysenbayeva, S. T. (2020). *Nature management and sustainable development of the biosphere*. Ryazan (in Russ.).
4. Gabibov, M. A., Vinogradov, D. V., Byshov, N. V. (2018). *Agricultural soil science*. Ryazan (in Russ.).
5. Gabibov, M. A., Trots, N. M., Vinogradov, D. V. (2022). *Workshop on agrochemistry* (in Russ.).
6. Erofeeva, T. V., Vinogradov, D. V., Makarova, L.YU. (2021). *Ecology*. Ryazan (in Russ.).
7. Ivanov, E. S., Chyornaya, V. V., Vinogradov, D. V., Poznyak, S. S., Kochurov, B. I. (2018). *Environmental resource science*. Ryazan (in Russ.).
8. Kazakevich, L. A., Vinogradov, D. V. (2018). Rational use of land resources by agricultural organizations. Formation of organizational and economic conditions for the effective functioning of the agro-industrial complex 18': *collection of scientific papers*. (pp. 435-438). Minsk (in Russ.).
9. Lupova, E. I., Vinogradov, D. V. (2020). *Workshop on fruit growing* (in Russ.).
10. Crop areas of agricultural crops. – Access mode: <https://www.fedstat.ru/indicator/31533>

Информация об авторах

Д. В. Виноградов – доктор биологических наук, профессор;
К. Д. Сазонкин – аспирант кафедры агрономии и агротехнологий.

Information about the authors

D. V. Vinogradov – Doctor of Biological Sciences, Professor;
K. D. Sazonkin – postgraduate student of the department of Agronomy and Agrotechnologies.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья
УДК 633.152.47

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С ПРИ ХРАНЕНИИ ЯБЛОК

Лариса Вячеславовна Запрометова¹, Наталья Павловна Бакаева²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

¹larisochk@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7798-5870>

²bakaevanp@mail.ru, [http:// orcid.org/ 0000-0003-4784-2072](http://orcid.org/0000-0003-4784-2072)

Цель исследований – изучение влияния сроков хранения на содержание аскорбиновой кислоты (АК) в яблоках различных сортов. Содержание витамина С снижается при хранении в связи с наличием в яблоках фермента аскорбиназы, разрушающего аскорбиновую кислоту. В годы исследования сорт яблок Жигулевское оказался с наименьшими потерями витамина С.

Ключевые слова: аскорбиновая кислота, витамин С, яблоки, методы анализа.

Для цитирования: Запрометова Л. В., Бакаева Н. П. Изменение содержания витамина С при хранении яблок // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 18-24.

VITAMIN C CONTENT CHANGES DURING APPLE STORAGE

Larisa V. Zaprometova¹, Natalia P. Bakaeva²

^{1, 2}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹larisochk@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7798-5870>

²bakaevanp@mail.ru, [http:// orcid.org/ 0000-0003-4784-2072](http://orcid.org/0000-0003-4784-2072)

The purpose of the research is to study the effect of storage periods on the content of ascorbic acid (AA) in apples of various varieties. The content of vitamin C decreases during storage due to the presence in apples of the enzyme ascorbinase, which destroys ascorbic acid. During the years of the study, the Zhigulevskoye apple variety turned out to be the one with the least loss of vitamin C.

Keywords: ascorbic acid, vitamin C, apples, methods of analysis.

For citation: Zaprometova, L. V., Bakaeva, N. P. (2023). Change in vitamin C content during storage. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 18-24). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Одним из важнейших показателей качества является биохимический состав продукции, т.е. содержание белков, сахаров, витаминов, органических кислот и д.р. [3, 5, 10].

Витамин С (L-Аскорбиновая кислота) – это водорастворимое органическое соединение, похожее по строению на моноуглеводы, участвует во многих метаболических процессах организма, является эссенциальным нутриентом, ввиду того, что организм человека из-за отсутствия гулонолактонооксидазы не способен его синтезировать самостоятельно. Таким образом, человек полностью зависит от поступления L-Аскорбиновой кислоты (АК) с продуктами питания [2].

АК – одно из основных питательных веществ в рационе человека, необходимое для нормального функционирования соединительной и костной ткани, принимает участие в качестве кофермента оксидоредуктаз в окислительно-восстановительных реакциях, способствует укреплению стенок сосудов, уменьшает проницаемость их для токсичных веществ, участвует в синтезе гормонов надпочечников и щитовидной железы, является хорошим антиоксидантом, регенерирует другие антиоксиданты, например, восстанавливая радикал токоферола.

Значительные количества АК содержатся в овощах и фруктах, меньшие в продуктах животного происхождения. АК присутствует во всех типах тканей растений, за исключением сухих семян. Витамин С, содержащийся в большинстве фруктов и овощей, усваивается человеком достаточно легко. Вследствие антиоксидантных свойств АК оказывает благоприятное влияние на стрессоустойчивость растений и показатели урожайности [2].

Содержание всех витаминов, и особенно витамина С, в растениях зависит от сорта, района выращивания, характеристики почвы, освещения и т. д. [7, 8, 9].

АК (брутто-формула $C_6H_8O_6$) не характеризуется хорошей стабильностью, так как в своем составе имеет двойную связь и диольные группы легкоокисляемые в дикетонные. В результате образуется дегидроаскорбиновая кислота состава $C_6H_6O_6$ (ДГАК).

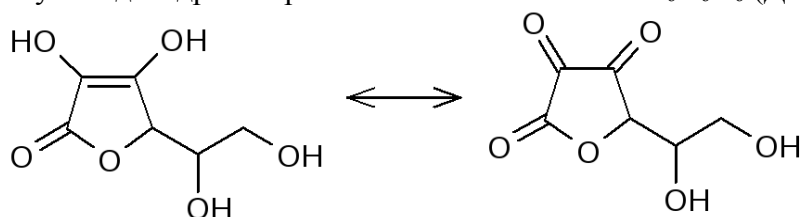


Рис. 1 Обратимый процесс окисления L-Аскорбиновой кислоты (АК) в L-Дегидроаскорбиновую кислоту (ДГАК)

Процесс окисления обратим (рис.1). Содержание ДГАК в пищевых продуктах незначительно, поэтому при определении содержания L-Аскорбиновой кислоты в различных культурах и сортах ее можно не учитывать [1]. При дальнейшем окислении L-Дегидроаскорбиновая кислота в слабощелочной или нейтральной среде превращается в дикетогулоновую, а затем в щавелевую кислоты, не являющиеся биологически активными веществами.

Таблица 1

Характеристика изучаемых сортов яблок

№	Изучаемые сорта яблок		Масса одного яблока, в среднем, г	Сроки созревания	Вкус	Хранение	Достоинство сорта
1	Жигулевское	Осенний	100	Начало сентября	Сочный, кисло-сладкий	До января	Товарное и вкусовое качество.
2	Антоновка обыкновенная	Осенний	130	Середина сентября	Сочный, кисло-сладкий	До 3-х месяцев	Урожайность и отличное качество плодов.
3	Лобо	Зимний	120	Конец сентября	Нежно сочный, кисло-сладкий	До 3-х месяцев	Урожайность, крупноплодность, а также высокое товарное и вкусовое качество плодов.
4	Беркутовское	Зимний	150	Октябрь	Сочный, плотный кисло-сладкий	До марта	Обильное ежегодное плодоношение и хорошая лежкость плодов.
5	Куйбышевское	Зимний	120	Середина сентября	Нежно Сочный, кисло-сладкий	До февраля	Высокая урожайность, хорошее качество плодов.
6	Кутузовец	Зимний	120	Конец сентября	Сочный, плотный кисло-сладкий	До мая	Один из самых лучших зимних сортов яблони.
7	Мартовское	Зимний	145	Конец сентября	Нежный, сочный, кисло-сладкий	До марта	Высокая урожайность, товарное качество плодов.

Кроме того, содержание витамина С снижается при хранении в связи с наличием в овощах и фруктах фермента аскорбиназы, разрушающего аскорбиновую кислоту.

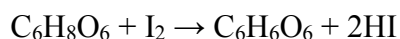
Важным и необходимым является употребление в пищу продуктов богатых витамином С. Для восполнения дефицита витаминов лучше использовать сезонные продукты, выращенные в местных климатических условиях. Одним из любимых многими фруктовых плодов Самарского региона являются яблоки. Популярность яблок, по мнению авторов, объясняется разнообразием сортов, различными вкусами, уникальным химическим составом, а также рекламой и публикацией материалов о зависимости снижения риска возникновения онкологических заболеваний с включением фруктов, в частности яблок, в рацион питания [5, 6].

Цель исследований – изучение влияния сроков хранения на содержание аскорбиновой кислоты для определения сорта яблок с наименьшими потерями витамина С.

Исследования проводили в 2020-21 гг. Объект исследования – яблоки различных сортов Самарского региона (табл.1).

Существует много способов определения содержания аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах [4].

Для проведения эксперимента использовали два метода, описанные авторами [1]. Первый метод определения заключался в экстрагировании АК раствором кислоты (хлороводородной HCl, метафосфорной HPO₃) и последующим йодометрическим титрованием аскорбиновой кислоты:



Точку эквивалентности определяли визуально, используя в качестве индикатора крахмал. Стандартизацию раствора йода проводили по раствору тиосульфата натрия.

Использование HPO₃ приводит к осаждению белков и повышению стойкости АК в экстрактах. Хлороводородная кислота HCl позволяет извлечь из растительной ткани как свободную, так и связанную АК.

Второй метод – потенциометрическое титрование раствором сульфата меди (II) в присутствии роданида аммония, ионы которого препятствуют окислению АК кислородом воздуха. Определение с использованием ацетата натрия позволяет увеличить pH среды раствора. Стандартизацию раствора сульфата меди (II) проводили йодометрическим методом [1].

Результаты определения аскорбиновой кислоты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание аскорбиновой кислоты в яблоках различных сортов, мг на 100 г продукта

№	Изучаемые сорта яблок				Содержание аскорбиновой кислоты, мг на 100 г					Потеря АК в среднем за 3 месяца, %		
		После сбора урожая			Через месяц			Через 3 месяца				
		титрант		Среднее по двум титрантам	титрант		Среднее по двум титрантам	титрант		титрант		Среднее по двум титрантам
		I ₂	CuSO ₄		I ₂	CuSO ₄		I ₂	CuSO ₄	I ₂	CuSO ₄	
1	Жигулевское	13,1	13,2	13,2	11,2	11,25	11,2	11,0	11,05	19,1	19,45	19,3
2	Антоновка обыкновенная	17,0	17,2	17,1	14,8	15,0	14,9	12,8	12,9	27,4	25	26,2
3	Лобо	15,6	15,5	15,6	13,3	13,2	13,3	11,5	11,4	26,3	26,4	26,4
4	Беркутовское	14,8	14,9	14,9	12,7	12,75	12,7	11,1	11,2	25,0	25,8	25,4
5	Куйбышевское	16,8	16,8	16,8	14,3	14,24	14,3	12,6	12,56	25,0	25,0	25,0
6	Кутузовец	19,2	19,3	19,3	16,5	16,6	16,6	14,6	14,7	23,95	23,9	23,9
7	Мартовское	17,7	17,5	17,6	15,0	14,9	15,0	13,3	13,12	25,4	25,0	25,2
Коэффициент вариации, V, %		7	9		9	12		11	9			

Опыты проводились в трехкратной повторности и результаты были воспроизводимыми.

Согласно таблице 2, содержание аскорбиновой кислоты сразу после сбора урожая находилось в пределах от 13,1 до 19,3 мг на 100 г продукта. В данный период наибольшее количество аскорбиновой кислоты содержалось в яблоках сорта Кутузовец, а наименьшее значение показал сорт Жигулевское на 31,7%. Сравнивая состав яблок, разных по срокам созревания, можно отметить, что осенние яблоки содержали меньше АК, чем сорта зимнего сортимента.

При хранении яблок в течении 1 месяца количество витамина С снижалось. В зависимости от сорта содержание АК колеблется от 11,2 до 16,6 мг на 100 г продукта г. Яблоки сортов Кутузовец, Мартовское, Антоновка обыкновенная характеризуются значительным содержанием витамина С в исследуемый период.

В течение трех месяцев так же отмечалась тенденция к снижению содержания АК, изменение составило в среднем 19,3-26,4 %. В наибольшей степени АК в плодах снижалась у яблок сорта Лобо, в наименьшей – сорта Жигулевское.

Вывод. В результате хранения яблок из-за разрушающего аскорбиновую кислоту фермента аскорбиназы, содержание витамина С уменьшилось. В результате изучения влияния сроков хранения яблок на изменение содержания АК в плодах было определено, что в годы исследования сорт яблок Жигулевское оказался с наименьшими потерями витамина С в результате хранения.

Список источников

1. Баранова Н. В., Феофанова М. А. Количественное определение аскорбиновой кислоты в яблоках различных сортов // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. 2012. № 13. С. 20-24.
2. Войтехович М. А., Кучинская В. А., Новосельский И. Ю., Гриусевич П. В., Самохина В. В., Мацкевич В. С., Соколик А. И., Демидчик В. В. L-Аскорбиновая кислота как антиоксидант и сигнально-регуляторный агент в клетках высших растений. Журнал Белорусского государственного университета. Биология. 2018. №2. С. 27-38.
3. Запрометова Л. В., Бакаева Н. П. Влияние органических удобрений на перезимовку озимой пшеницы // Теория и практика адаптивной селекции растений : сб. науч. тр. Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. С. 134-139.
4. Коношина С. Н. Основные методы анализа биологически активных веществ в пищевых продуктах. // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения: сб. науч. тр. Орел: ООО ПФ Картуш, 2018. С. 194-196.
5. Макарова Н. В., Валиулина Д. Ф., Кузнецов А. А., Азаров О. И. Оценка яблок различных сортов как исходного сырья для производства пищевых продуктов // Пищевая промышленность. 2018. № 4. С. 24-27.
6. Приказчиков Н. М., Бакаева Н. П. Определение сахаров и кислотности у плодов // Химия и жизнь : сб. науч. тр. Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021. С. 164-170.
7. Тарова З. Н., Бобрович Л. В., Борисова О. А. Биохимические показатели плодов яблоны в условиях промышленного сада ООО "Сады Старой Руссы" // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 1. С. 98-103.
8. Хоконов А. Б., Хоконова М.Б. Изменения химического состава сока яблок при созревании и хранении // Биология в сельском хозяйстве. 2022. № 3 (36). С. 32-34.
9. Хоконова М. Б., Машуков А. О. Изучение химического состава и продуктов окисления яблок в условиях регулируемой атмосферы. Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. 2020; 3:17-21.
10. Bakaeva N. P., Saltykova O. L., Prikazchikov M. S. Agriculture biologization levels in cultivation of spring barley in forest steppe of middle Volga // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Kazan: EDP Sciences, 2020. V. 27. P. 00074 <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700074/>

References

1. Baranova, N. V., Feofanova, M. A. (2012). Quantitative determination of ascorbic acid in apples of various varieties // *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Himiya* (Bulletin of the Tver State University. Series: Chemistry), 13, 20-24 (in Russ.).
2. Vaitsiakhovich, M. A., Kuchinskaya, V. A., Navaselsky, I. Yu, Hryvusevich, P. V., Samokhina, V. V., Mackievic, V. S., Sokolik, A. I., Demidchik, V. V. (2018). L-Ascorbic acid as an important antioxidant and signal-regulatory agent in the cells of higher plants. *ZHurnal Belorusskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya* (Journal of the Belarusian State University. Biology), 2, 27–38 (in Russ.).
3. Zaprometova, L. V., Bakaeva, N. P. (2022). Influence of organic fertilizers on overwintering of winter wheat. *Teoriya i praktika adaptivnoj selekcii rastenij : collection of scientific papers*. (pp. 134-139). Izhevsk (in Russ.).
4. Konoshina, S. N. (2018). Basic methods for the analysis of biologically active substances in food products. *Racional'noe ispol'zovanie syr'ya i sozdanie novyh produktov biotekhnologicheskogo naznacheniya: collection of proceedings*. (pp.194-196). Orel (in Russ.).
5. Makarova, N. V., Valiulina, D. F., Kuzneov, A. A., Azarov, O. I. (2018). Evaluation of apples of various varieties as a raw material for the production of food products. *Pishchevaya promyshlennost'* (Food industry), 4. 24-27 (in Russ.).
6. Prikazchikov, N. M., Bakaeva, N. P. (2021). Determination of sugars and acidity in fruits. *Himija i zhizn' : collection of scientific papers*. (pp. 164-170). Novosibirsk (in Russ.).
7. Tarova, Z. N., Bobrovich, L. V., Borisova, O. A. (2022). Biochemical parameters of apple fruits in the conditions of the industrial garden of LLC "Gardens of Staraya Russa". *Tehnologii pishhevoj i pererabatyvayushhej promyshlennosti agrarnopromyshlennogo kompleksa – produkty zdorovogo pitaniya*, 1, 98-103 (in Russ.).
8. Hokonov, A. B., Hokonova, M. B. (2022). Changes in the chemical composition of apple juice during maturation and storage. *Biologiya v sel'skom hozjajstve*, 3 (36), 32–34 (in Russ.).
9. Hokonova, M. B., Mashukov, A. O. (2020). Study of the chemical composition and oxidation products of apples under controlled atmosphere conditions. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 3, 17-21 (in Russ.).
10. Bakaeva, N. P., Saltykova, O. L., Prikazchikov, M. S. (2020) Agriculture biologization levels in cultivation of spring barley in forest steppe of middle Volga // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Kazan: EDP Sciences, 27. – P. 00074 <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700074/>

Информация об авторах

Н. П. Бакаева – доктор биологических наук, профессор;
Л. В. Запрометова – старший преподаватель.

Information about the authors

N. P. Bakaeva – Doctor of Biological Sciences, Professor;
L. V. Zaprometova – Senior Lecturer.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОНИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ольга Леонидовна Салтыкова¹, Наталья Павловна Бакаева²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия

¹saltykova_o_l@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9654-5950>

²bakaeva_np@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4784-2072>

В статье представлены результаты биохимического анализа плодов яблони сортов летнего срока созревания – Боровинка и Конфетное, осеннего – Антоновка обыкновенная и Жигулевское, зимнего – Беркутовское и Куйбышевское. Исследования проводились в 2020-2021 гг. Созревшие плоды яблок различных сортов были привезены с территории Самарской области с различных хозяйств (фермерские, подсобные и садоводческие). Результаты исследований в среднем за годы исследований показали, что летние сорта яблок – Боровинка и Конфетное накапливали наименьшее количество сухих веществ до 11%, несколько выше до 13% осенние сорта – Антоновка обыкновенная, Жигулевское, а наибольшее до 15% зимние сорта яблок – Беркутовское, Куйбышевское. Плоды сорта Боровинка содержали меньше сахара и имели большую кислотность, чем летний сорт Конфетное и сорта осенне-зимнего сортимента. Содержание общего азота в плодах яблок летнего срока было несколько ниже (0,46-0,48%), а наибольшим (0,50-0,52%) осеннего и зимнего срока созревания.

Ключевые слова: яблоки, сорта, сухие вещества, общий сахар, кислотность, сахарокислотный индекс, азот.

Для цитирования: Салтыкова О. Л., Бакаева Н. П. Биохимические показатели качества плодов яблони различных сортов Самарской области // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Евгения Петровича Финаева: сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 24-28.

BIOCHEMICAL QUALITY INDICATORS OF VARIOUS VARIETIES OF APPLES OF THE SAMARA REGION

Olga L. Saltykova¹, Natalia P. Bakaeva²

^{1,2}Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

¹saltykova_o_l@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9654-5950>

²bakaeva_np@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4784-2072>

The article presents the results of biochemical analysis of apple fruit varieties of summer ripening – Borovinka and Candy, autumn – Antonovka ordinary and Zhigulevskoe, winter – Berkutovskoe and Kuibyshevskoe. The studies were conducted in 2020-2021. The ripened fruits of apples of various varieties were brought from the territory of the Samara region from various farms (farm, subsidiary and horticultural). The results of research on average over the years of research have shown that summer varieties of apples – Borovinka and Candy accumulated the smallest amount of dry matter up to 11%, slightly higher to 13% autumn varieties – Antonovka ordinary, Zhigulevskoe, and the largest to 15% winter varieties of apples – Berkutovskoe, Kuibyshevskoe. The fruits of the Borovinka variety contained less sugar and had a higher acidity than the summer Candy variety and varieties of the autumn-winter assortment. The content of total nitrogen in the fruits of apples of the summer

period was slightly lower (0.46-0.48%), and the highest (0.50-0.52%) of the autumn and winter ripening period.

Keywords: apple varieties, dry substances, sugars, pectin, acidity, sugar-acid index, nitrogen.

For citation: Saltykova, O. L., Bakaeva, N. P. (2023). Biochemical quality indicators of various varieties of apples of the Samara region. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 24-28). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Яблоня является одной из ведущей плодовых культур России и занимает более 70% площади всех садов, и в большей степени обеспечивает население свежими плодами наиболее длительный период времени. Благодаря питательным и биологически активным веществам регулярное употребление яблок в пищу в значительной степени способствует профилактике многих заболеваний, то человеку в год нужно съедать 60-70 кг яблок. Питательная и биологическая ценность плодов, обусловлена их биохимическим составом, который зависит от множества факторов, в том числе от сортовых особенностей и внешних факторов среды [1-4]. Так, плоды яблони содержат в среднем 12,5-16,0% сухих веществ, 8,0-13,0% сахара, 4,5-20 мг/100 г витамин С, 2,0-3,0% клетчатки, 0,15-0,25% минеральных веществ, 0,6-1,1% пектиновых веществ (с высокой желирующей активностью) и до 1,2% различных органических кислот, дубильные вещества 0,06-0,11%, витамины А₁, В₁, В₂, РР, пектины, микроэлементы (железо, калий, кальций, магний и другие вещества) [5, 6].

Плоды яблони употребляют как в свежем виде, так и в виде сухофруктов; используют для приготовления соков, компотов, киселей, яблоневого вина, сидра, варенья, джема, повидла, желе и мусса [7, 8].

Цель работы – исследование сортового разнообразия плодов яблони Самарской области для выяснение их биохимических характеристик.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2020-2021 гг. Созревшие плоды яблок различных сортов были привезены с территории Самарской области с различных хозяйств (фермерские, подсобные и садоводческие). В качестве объекта исследований взяты по 2 сорта яблок летнего срока созревания – Боровинка, Конфетное, осеннего – Антоновка обыкновенная, Жигулевское и зимнего – Беркутовское, Куйбышевское.

Сорт Боровинка входит в состав Госреестр по Средневолжскому региону. Плоды яблок достигают средней и вышесредней величины, имеют выравненную, правильную форму, слабый восковой налет и гладкую поверхность. Окраска плодов может быть светло-зеленой или желтой, с розовым оттенком, с многочисленными на коже светлыми подкожными точками. Мякоть плодов при созревании имеет желтоватый цвет, сочная с небольшой грубоватостью, кисло-сладкого вкуса, с заметным преобладанием кислоты.

Сорт Конфетное нерайонирован, но свободно произрастает в садах у садоводов-любителей. Плоды яблони средней крупности, в основном масса их не превышает более 126 грамм, и характеризуются ровностью по величине и конфигурации. Обилие солнца способствует тому, что яблоки приобретают привлекательную ярко-шафранную (желто-оранжевую) расцветку с карминными полосами румянца. В стадии полной спелости плоды характеризуются нежной, сочной мякотью.

Сорт Жигулевское включен в Госреестр по Средневолжскому региону. Средняя масса плодов достигает 120–200 г, а максимальная до 350 г. Плоды имеют желтую окраску, плоско-округлую или округлую форму, нежная мякоть кремового цвета кисло-сладкого вкуса.

Сорт Антоновка обыкновенная включен в Госреестр и занимает ведущее положение в сортименте яблони Центральной России и в Поволжье. Плоды яблони одномерные, могут достигать среднюю величину или быть вышесредней. Поверхность плодов гладкая с зеленовато-желтой окраской, которая становится желтой при хранении. Мякоть плодов имеет желтоватый оттенок, сочная, сладко-кислая с некоторым избытком кислоты.

Сорт Беркутовское включен в Госреестр по Нижневолжскому региону. Плоды имеют зеленовато-желтую и желтую окраску, округлой формы с мелкобугристой поверхностью, со средней массой 150 г, максимальную – 250 г. Мякоть белая, плотная, мелкозернистая, сочная со сладковато-кислым вкусом.

Сорт Куйбышевское включен в Госреестр по Средневолжскому региону. Плоды яблоны средние, с массой 150 г и достигающие наибольшей массы 300 г. Плоды имеют желтую окраску с буровато-красным румянцем. Мякоть плода кремовая, мелкозернистая, сочная, нежная, хорошего и отличного кисло-сладкого вкуса, ароматная.

Плоды для анализов отбирались в съемной зрелости. Биохимические исследования выполнялись в трехкратной повторности. В плодах определяли: содержание сухих веществ, общего сахара и азота, кислотность согласно общепринятым методикам. При математической обработке данных использовали методы, предложенные Доспеховым Б.А. (1985), а также применялся пакет анализа программы Microsoft Excel [8, 9, 10].

Результаты исследований. Биохимический состав плодов яблоны способствует формированию их вкуса и питательной ценности. В большей мере на вкусовые качества плодов оказывают влияние количество сухих веществ, сахаров, кислотность и сбалансированность сахарокислотного показателя [2].

Сухие вещества в плодах в большей мере составляют углеводы – сахара, крахмал, целлюлоза, пектиновые вещества [4]. Сахара представлены – фруктозой, глюкозой и сахарозой. Особенно богаты сахарами яблоки зимнего срока созревания [3].

Органические кислоты (яблочная и лимонная) наряду с сахарами обуславливают вкус плодов [3]. Сбалансированное отношение между сладким и кислым вкусом плодов характеризуется сахарокислотным индексом [1].

В таблице представлены в среднем за годы исследований данные биохимического состава плодов яблоны различных сортов и сроков созревания.

Таблица

Биохимический состав плодов яблоны при созревании, в среднем за годы исследований

Сорта яблок	Масса одного яблока, ср., г	Сухие вещества, %	Общий азот, %	Общий сахар, %	Кислотность, %	Сахарокислотный индекс
Боровинка	100	10,5	0,46	8,3	1,00	8,30
Конфетное	110	10,8	0,48	12,3	0,65	18,92
Жигулевское	120	13,0	0,50	11,1	0,65	14,23
Антоновка обыкновенная	140	12,7	0,52	11,0	0,74	14,86
Беркутовское	150	15,3	0,52	11,8	0,70	16,86
Куйбышевское	120	14,6	0,52	11,1	0,78	14,23
Коэффициент корреляции, V, %	–	13	5	8	11	–

Сорта летнего срока созревания – Боровинка и Конфетное по массе относились к средним плодам и характеризовались невысоким содержанием сухих веществ до 10,8%. Для сорта Боровинка было отмечено и низкое содержание сахара – 8,3%, при высокой кислотности – 1,0%, что подчеркивало у данного плода выраженный кислый вкус. У плодов сорта Конфетное содержание сахаров было на 4% выше, чем у плодов сорта Боровинка, а сахарокислотный коэффициент характеризовал плоды по вкусу как сладковато-кислые.

По величине плоды яблок осеннего срока созревания сортов Жигулевское и Антоновка обыкновенная относились к группе среднеплодных и показали высокий уровень содержания сухих веществ до 13%, сахаров до 11%, что на 2,3 и 2,7% выше, чем у летнего сорта Боровинка. Значения сахарокислотного коэффициента были близки к оптимальным значениям определяющим гармоничный кисло-сладкий вкус плодов.

Исследуемые зимние сорта яблок – Беркутовское и Куйбышевское по величине были крупноплодными. Содержание сухих веществ в плодах сорта Беркутовское на 0,7% выше сорта Куйбышевское. Сорт Беркутовское имел наибольший сахарокислотный коэффициент – 16,86 ед. при наименьшем значении титруемых кислот и высокой сумме сахаров, что определяло сладковато-кислый вкус плодов этого сорта. У сорта Куйбышевское сахаро-кислотный коэффициент был в 1,2 раза меньше сорта Беркутовское. Для плодов этого сорта характерен кисло-сладкий вкус.

В плодах яблони содержатся также в небольшом количестве азотистые вещества: белки, амиды, аминокислоты, азотнокислые и аммиачные соединения. Содержание общего азота было наибольшим в сортах яблок зимнего срока созревания, несколько ниже осеннего срока, и наименьшее в летних сортах.

Вывод. Полученные результаты за период исследования биохимического состава плодов яблок различных сортов показали, что летние сорта – Боровинка и Конфетное накапливали наименьшее количество сухих веществ, несколько выше осенние сорта – Антоновка обыкновенная, Жигулевское, наибольшее зимние сорта яблок – Беркутовское, Куйбышевское. Плоды сорта Боровинка содержали меньше сахара и имели большую кислотность, чем летний сорт Конфетное и сорта осенне-зимнего сортамента. Содержание общего азота было наибольшим в сортах яблок зимнего срока созревания, несколько ниже осеннего срока, и наименьшее в летних сортах.

Список источников

1. Седов Е. Н., Макаркина М. А., Серова З. М. Вариабельность биохимического состава яблок и возможности его улучшения путем селекции // Аграрный вестник Урала. 2009. № 6(60). С. 44-47.
2. Тарова З. Н., Бобрович А. В., Борисова О. А. Биохимические показатели плодов яблони в условиях промышленного сада ООО "Сады Старой Руссы" // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 1. С. 98-103.
3. Хоконов А. Б., Хоконова М. Б. Изменения химического состава сока яблок при созревании и хранении // Биология в сельском хозяйстве. 2022. № 3(36). С. 32-34.
4. Николаева М.А., Лебедева Т. П. Состояние и перспективы развития российского рынка яблок // Сибирский торгово-экономический журнал. 2016. №2 (23). С. 106-109
5. Павел А. Р., Макаркина М. А. Формирование некоторых компонентов химического состава плодов яблони под влиянием факторов среды // Вестник аграрной науки. 2020. № 6(87). С. 18-24.
6. Medina S. Perestrelo R., Câmara J. S. Evaluation of Volatilomic Fingerprint from Apple Fruits to Ciders: A Useful Tool to Find Putative Biomarkers for Each Apple Variety // Foods, 2020. № 9 (12).
7. Patocka J., Bhardwaj K., Klimova B. et al Malus domestica: A Review on Nutritional Features, Chemical Composition, Traditional and Medicinal Value // Plants. 2020. № 9 (1408).
8. Бакаева Н. П., Салтыкова О. Л. Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на биохимические показатели качества зерна яровой пшеницы // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2007. № 4. С. 57-60.
9. Бакаева Н. П., Салтыкова О. Л., Влияние элементов ресурсосберегающих технологий на показатели качества зерна озимой пшеницы / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова // Агро XXI. 2007. № 7-9. С. 42-44.
10. Bakaeva N. P., Nasyrova Yu. G., Saltykova O. L. et al. Harmful Of Wheat Trips (Haplothrips Triticis Kurd) And Its Food Preferences // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9, No. 5. P. 1221-1229.

References

1. Sedov, E. N., Makarkina, M. A., Serova, Z. M. Variability of the biochemical composition of apples and the possibility of its improvement by selection. *Agrarnyj vestnik Urala (Agrarian Bulletin of the Urals)*. 2009. No. 6(60). pp. 44-47.
2. Tarova, Z. N., Bobrovich, A. V., Borisova, O. A. Biochemical parameters of apple fruits in the conditions of the industrial garden of LLC "Gardens of Staraya Russa". *Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya (Technologies of the food and processing industry of the agroindustrial complex – healthy food products)*. 2022. No. 1. pp. 98-103.
3. Khokonov, A. B., Khokonova, M. B. Changes in the chemical composition of apple juice during ripening and storage. *Biologiya v sel'skom hozyajstve (Biology in agriculture)*. 2022. No. 3(36). pp. 32-34.
4. Nikolaeva, M. A., Lebedeva, T. P. State and prospects of development of the Russian apple market. *Sibirskij trgovno-ekonomicheskij zhurnal (Siberian Trade and Economic Journal)*. 2016. No. 2 (23). pp. 106-109.
5. Pavel, A. R., Makarkina, M. A. Formation of some components of the chemical composition of apple fruits under the influence of environmental factors. *Vestnik agrarnoj nauki (Bulletin of Agrarian Science)*. 2020. No. 6(87). pp. 18-24.
6. Medina, S., Perestrelo, R., Câmara, J. S. Evaluation of Volatilomic Fingerprint from Apple Fruits to Ciders: A Useful Tool to Find Putative Biomarkers for Each Apple Variety. *Foods*, 2020. № 9 (12).
7. Patocka, J., Bhardwaj, K., Klimova, B. et al. Malus domestica: A Review on Nutritional Features, Chemical Composition, Traditional and Medicinal Value. *Plants*. 2020. № 9 (1408).
8. Bakaeva, N. P., Saltykova, O. L. (2007). The influence of elements of resource-saving technologies on biochemical quality indicators of spring wheat grain. *Izvestiya Samara State Agricultural Academy (Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii)*, 4, 57-60.
9. Bakaeva, N. P., Saltykova, O. L., (2007). The influence of elements of resource-saving technologies on the quality indicators of winter wheat grain. *Agro XXI*, 7-9, 42-44.
10. Bakaeva, N. P., Nasyrova, Yu. G., Saltykova, O. L. et al. (2018). Harmful Of Wheat Trips (Haplothrips Triticum Kurd) And Its Food Preferences. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 9, 5, 1221-1229.

Информация об авторах

О. Л. Салтыкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Н. П. Бакаева – доктор биологических наук, профессор.

Information about the authors

O. L. Saltykova O. L. – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

N. P. Bakaeva – Doctor of Biological Sciences, Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

СОРТОИЗУЧЕНИЕ РЕМОНТАНТНОЙ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ В С. БОГДАНОВКА

Анастасия Владимировна Зуйкова¹, Елена Хамидулловна Нечаева²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, Самара

¹anzuykova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1677-9616>

²EXNechaeva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5818-8638>

Выращивание ремонтантных сортов земляники садовой набирает популярность, так как, в отличие от неремонтантных сортов, они позволяют наслаждаться ягодой с начала лета до наступления заморозков. В статье представлены результаты комплексной оценки ремонтантных сортов земляники садовой по хозяйственно-ценным признакам для выращивания в условиях Самарской области.

Ключевые слова: сортоизучение, земляника садовая, ремонтантные сорта

Для цитирования: Зуйкова А. В., Нечаева Е. Х. Сортоизучение ремонтантной земляники садовой на приусадебном участке в с. Богдановка // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 28-33.

VARIETY STUDY OF REPAIR STRAWBERRIES IN THE GARDEN PLOT IN THE VILLAGE OF BOGDANOVKA

Anastasia V. Zuykova¹, Elena Kh. Nechaeva²

^{1,2}Samara State Agrarian University, Samara

¹anzuykova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1677-9616>

²EXNechaeva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5818-8638>

The cultivation of remontant varieties of strawberry is gaining popularity, since, unlike non-remontant varieties, they allow you to enjoy the berry from the beginning of summer until the onset of frost. The article presents the results of a comprehensive assessment of remontant varieties of garden strawberries according to economically valuable characteristics for cultivation in the Samara region.

Keywords: variety studies, strawberry garden, repair varieties

For citation: Zuykova, A. V., Nechaeva, E. Kh. (2023). Variety study of repair strawberries in the garden plot in the village of Bogdanovka. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 28-33). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Земляника – одна из наиболее распространенных и широко культивируемых ягодных культур. Ягоды земляники – ценный источник витаминов, минеральных и органических соединений. Они содержат легкоусвояемые сахара, эфирные масла, микроэлементы, органические кислоты и целую группу минеральных солей, необходимых организму человека. Их употребляют как в свежем, так и в переработанном виде. Кроме того, ягоды земляники сушат и замораживают [2].

Климат Самарской области позволяет выращивать ягодные культуры, в том числе и землянику садовую, которая является одной из популярных садовых культур. К достоинствам этой культуры можно отнести: раннее созревание; скороплодность; органолептические свойства, которые обуславливают универсальность назначения ягод; быстрое вегетативное размножение; высокая урожайность; химический состав и энергетическая ценность ягод.

В связи с тем, что климат Самарской области континентальный с резкими колебаниями температуры, дефицитом влаги, интенсивной ветровой деятельностью, выращивание ремонтантных сортов земляники садовой набирает популярность.

Успешное возделывание земляники садовой связано с наличием высокопродуктивных, приспособленных к местным условиям, сортов. Районированный сортимент земляники не отвечает в полной мере современным требованиям промышленного и любительского садоводства. В России и зарубежных странах выведено большое количество сортов земляники. Выращивание ремонтантных сортов является высококорентабельным и перспективным как для крупных хозяйств с четко налаженной технологией, так и для небольших фермерских хозяйств [1].

Цель исследования: комплексная оценка ремонтантных сортов земляники садовой по хозяйственно-ценным признакам для выращивания в условиях Самарской области.

Исследования проводились в 2021-2022 году в Кинельском районе Самарской области в ЛПХ в селе Богдановка. Почва участка - чернозем обыкновенный, содержание гумуса - 4%. Рельеф местности представлен небольшим склоном в 2.5-3 градуса.

Климат района исследования резко-континентальный, засушливый, умеренно-холодный. За счет частого изменения климатических условий, можно отслеживать устойчивость отдельных сортов к неблагоприятным и изменяющимся условиям окружающей среды.

Осенью 2021 года были высажены саженцы 9 сортов ремонтантной земляники садовой [6]. Схема посадки 25х30 см под пленку мульчирующую перфорированную, высокие грядки высотой 20 см, сделаны 14 рядов 18х0,7 м, установлена система капельного полива. Состав грядок: насыпная земля, слой песка 1-2 см.

В год исследования (2022 г.) проводили поливы, подкормки комплексным удобрением, профилактические обработки от вредителей (Зеленое мыло, опрыскивание) и болезней (Фитоспорин, полив и опрыскивание), профилактические обрезки в весенний и осенний период, а также в течении вегетационного периода, после плодоношения (удаление сухих, с признаками заболевания листьев).

Подкормка удобрениями и система защиты растений отличается от неремонтантных сортов земляники. Подкормки проводили до цветения первой волны (азот+гумат калия), в период плодоношения (гумат калия), между волнами (азот+фосфор+гумат калия) и после окончания последней волны (фосфор+калий). СЗР включала применение биопрепаратов в следующие периоды: до начала цветения, при первых признаках заболевания или появления вредителя, между волнами, после окончания последней волны.

Результаты исследований. По данным таблицы можно отметить, что первая волна плодоношения у некоторых сортов началась позже заявленного срока. Это связано с тем, что погодные условия этого года в период первого цветения земляники (апрель-май) сложились следующим образом: средняя температура апрель +10°C, май +12°C. По сравнению с 2021 годом, средняя температура которого была: в апреле +10°C, май +22°C. По данным этого года, 7 мая была самая низкая ночная температура (-3°C), образовалось большое количество пустоцветов, следовательно, отложился период образования и созревания ягод.

Период созревания ягод (июнь-июль) сложился следующим образом: средняя температура июнь +19°C, июль +22°C, по сравнению с 2021 годом июнь +23°C, июль +23°C. В сумме за 2 месяца солнечных дней: 2022 год – 19, 2021 год – 28. Солнечная погода способствует накоплению сахаров в ягодах. Содержание витамина С является лабильным признаком. Существенное влияние на его количество оказывает температура в период формирования и созревания ягод. В некоторой степени содержание витамина С уменьшается по мере созревания. Установлено, что избыток солнечного света и низкие ночные температуры способствуют повышению содержания витамина С. Содержание витамина С в ягодах можно считать хорошим показателем качества [2,5].

Вкусовые качества и назначения отдельных сортов. Качество ягод — это не только их внешний вид, размер, вкус, химический состав, но и прочность, не осыпаемость, сохраняемость при перезревании, устойчивость к загниванию, отсутствие механических повреждений, пригодность для использования в конкретных целях (специфические признаки сорта). Оно зависит от зимостойкости почек и степени их повреждения, устойчивости цветков к весенним заморозкам, качества опыления [3].

Большинство сортов обладает сладким вкусом, с приятной кислинкой, аромат сильный, земляничный. По наблюдениям этого года можно отметить, что сорта Елизавета II, Брайтон, Капри обладают десертным вкусом. Сорт Брайтон отлично подходит для приготовления варенья, начинок, пюре и т.д. Большинство сортов имеют универсальное назначение, применение ягод зависит от их размера. Сорт Мурано, за счет аккуратной формы ягод, отлично подходит для декорирования кондитерских изделий.

Таблица

Данные по сортам за 2022 год

№	Сорт	Период плодоношения	Срок первого плодоношения	Вкусовые качества	Устойчивость к неблагоприятным факторам среды	Устойчивость к основным вредителям	Устойчивость к основным болезням
1	Елизавета II	конец V – конец X	18. 06	десертный	зимостойкость -средняя, засухоустойчивость - средняя	высокая	высокая
2	Сан-Андреас	V – IX	18. 06	сладкий с кислинкой	зимостойкость -высокая, засухоустойчивость - низкая	средняя	средняя
3	Мурано	VI - X	18. 06	сладкий	зимостойкость -высокая, засухоустойчивость - высокая	высокая	высокая
4	Кабрилло	VI - X	18. 06	сладкий	зимостойкость -высокая, засухоустойчивость - высокая	высокая	высокая
5	Флорина	VI - X	18. 06	сладкий	зимостойкость -высокая, засухоустойчивость - высокая	высокая	средняя
6	Альбион	начало VI - X	18. 06	сладкий, с кислинкой	зимостойкость -низкая, засухоустойчивость -высокая	высокая	высокая
7	Флорентина	VI - IX	18. 06	сладкий	зимостойкость -высокая, засухоустойчивость - высокая	высокая	высокая
8	Брайтон	середина VI - X	18. 06	сладкий	зимостойкость -высокая, засухоустойчивость - высокая	высокая	высокая
9	Капри	конец VI - X	18. 06	сладкий с кислинкой	зимостойкость -высокая, засухоустойчивость - высокая	высокая	высокая

По данным за 2021-2022 год сорта обладают высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью. В год посадки (2021 г.) высажено 680 саженцев, перезимовали 578 саженцев, т.е. погибло 15%.

С учетом того, что в течение вегетационного периода применялось комплексное удобрение с фитоспорином и биопрепараты от вредных организмов, посадка земляники была защищена от болезней и вредителей.

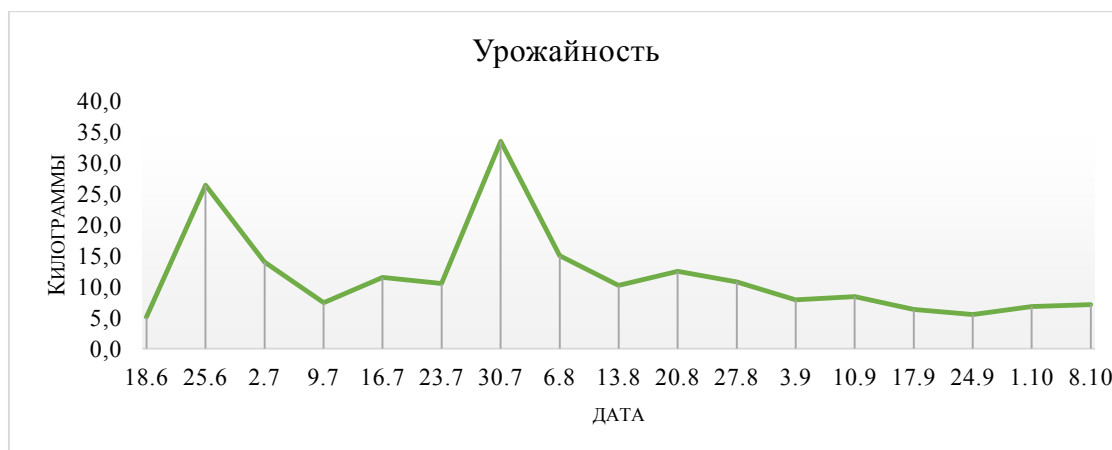


Рис. 1 Урожайность земляники садовой (сорт Елизавета II) за 2022 год

На рис. 1 представлен график урожайности земляники садовой сорта Елизавета II за 2022 год, с помощью которого можно увидеть, что в конце июля была самая большая урожайность за сезон. К концу вегетационного периода урожайность медленно снижается. За первый год вегетации собрано всего по сортам около 200 кг, с одного куста было собрано 0,8 кг, что является средним показателем урожайности. По сортам хотелось бы отметить наиболее урожайные: Елизавета II, Мурано, Капри, Брайтон, Кабрилло; наименее урожайные: Сан-Андреас, Альбион, Флорина, Флорентина.

Таким образом, проведенные исследования по сортоизучению земляники садовой показали, что сорта Елизавета II, Мурано, Кабрилло, Флорина, Флорентина, Брайтон, Капри при соблюдении технологии выращивания, отличались высокими показателями по устойчивости к неблагоприятным факторам среды, вредителям и болезням, имели свойственные сорту вкусовые качества, а также обеспечили достойную урожайность. В дальнейшем планируется продолжение исследований по сортоизучению земляники садовой.

Список источников

1. Айтжанова С. Д. Селекция земляники на высокий и стабильный уровень продуктивности // Плодоводство и ягодоводство России. М., 1995. С.
2. Вилле Матала. Выращивание земляники. СПб., 2003. – 210 с.
3. Касынкина О. М. Плодоводство. Ягодные культуры Среднего Поволжья. Часть II [Электронный ресурс]. Пенза : РИО ПГСХА, 2014. 176 с
4. Киртбая Е. К., Щеглов С. Н. Земляника. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2003. – 168 с.
5. Савельев Н. И. Леонченко В. Г., Макаров В. Н. Оценка биохимического состава и технологических качеств ягодных и нетрадиционных садовых культур // Плодоводство. 2004. Т. 15. – 313 с
6. Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта ягодных культур [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com>.

References

1. Aitzhanova, S. D. (1995) *Strawberry breeding for a high and stable level of productivity* // Fruit and berry growing in Russia. Moscow, (in Russ)
2. Villa Matala. (2003) *Growing strawberries*. St. Petersburg, (in Russ)

3. Kasynkina, O. M. (2014) *Fruit growing. Berry crops of the Middle Volga region. Part II* [Electronic resource]. Penza, (in Russ)
4. Kirtbaya, E. K., Shcheglov S.N. (2003) *Strawberry*. Krasnodar, (in Russ)
5. Savelyev, N. I. (2004) *Assessment of the biochemical composition and technological qualities of berry and non-traditional garden crops*, (in Russ)
6. Plant varieties included in the State Register of Breeding Achievements approved for Use. Varieties of berry crops. *reestr.gossort.com*. Retrieved from <http://reestr.gossort.com>. (in Russ)

Информация об авторах:

Е. Х. Нечаева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. В. Зуйкова – магистрант.

Information about authors:

E. Kh. Nechaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

A. V. Zuykova – master's student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК: 634.23

УЛУЧШЕННЫЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ КАЧЕСТВА ГИБРИДОВ СЛИВЫ М. Н. МАТЮНИНА

Михаил Сергеевич Лёзин¹, Вера Анатольевна Лёзина², Ксения Александровна Буракова³

^{1,2}ФГБОУ ВО Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

³Челябинский государственный сортоиспытательный участок по плодовым и ягодным культурам, г. Челябинск, Россия.

¹Lezin-misha@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1422-4983,

²vera.sevryuckova@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-3092-5357

³burakova.ksusha@yandex.ru

Сорта сливы, допущенные к использованию в Уральском регионе, демонстрируют более высокую и стабильную по годам урожайность в сравнении с аналогичными сортами яблони или груши. Слива демонстрирует более высокий адаптивный потенциал к абиотическим факторам внешней среды. Актуальной становится задача подбора и создания конкурентоспособных сортов с высоким качеством и привлекательностью плодов, востребованных при увеличении площади садов фермерских хозяйств региона.

Ключевые слова: слива китайская, слива уссурийская, *Prunus salicina* Lindl., *Prunus salicina* ssp. *Ussuriensis* (Koval. Et Kost.) Erem., урожайность, качество плодов, привлекательность плодов.

Для цитирования: Лёзин М. С., Лёзина В. А., Буракова К. А. Улучшенные хозяйственно ценные качества гибридов сливы М. Н. Матюнина // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 33-42.

IMPROVED ECONOMICALLY VALUABLE QUALITIES OF PLUM HYBRIDS M. N. MATYUNIN¹

Mikhail S. Lezin¹, Vera A. Lezina², Ksenia A. Burakova³;

^{1,2}Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

³Chelyabinsky State Variety Testing Site for fruit and berry crops, Chelyabinsk, Russia.

¹Lezin-misha@mail.ru; ORCID: 0000-0002-1422-4983,

²vera.sevryuckova@yandex.ru; ORCID: 0000-0003-3092-5357

³burakova.ksusha@yandex.ru

Plum varieties approved for use in the Ural region demonstrate a higher and stable yield over the years in comparison with similar varieties of apple or pear. Plum demonstrates a higher adaptive potential to abiotic environmental factors. The task of selecting and creating competitive varieties with high quality and attractiveness of fruits that are in demand with an increase in the area of gardens of farms in the region becomes urgent.

Keywords: Chinese plum, Ussuri plum, *Prunus salicina* Lindl., *Prunus salicina* ssp. *Ussuriensis* (Koval. Et Kost.) Erem., yield, fruit quality, fruit attractiveness.

For citation: Lezin, M. S., Lezina, V. A., Burakova, K. A. (2023). Improved economically valuable qualities of plum hybrids Matyunin` M.N. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 33-42). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Основа устойчивого производства плодов сливы на Урале – подбор и внедрение наиболее адаптированных сортов к местным климатическим условиям. Слива на Урале является интродуцированной, в зависимости от условий выращивания достаточно адаптированной культурой [1, 2].

Важной задачей в создании сортимента сливы является подбор устойчивых к местным абиотическим факторам среды сортов с высокой и стабильной по годам урожайностью и качеством плодов. В повышении зимостойкости в селекцию сливы вовлекаются преимущественно виды сливы китайской (*Prunus salicina* Lindl.) и в частности северный наиболее зимостойкий подвид слива уссурийская (*P. salicina* ssp. *Ussuriensis* (Koval. Et Kost.) Erem.) и слива канадская (*P. Americana* ssp. *Nigra* (Ait.) Erem.). В повышении качества плодов наибольшее значение имеет также слива китайская и алыча (*P. cerasifera* Ehrh.). Алыча в селекции сливы имеет большое значение и в повышении устойчивости растений к подопреванию. Также могут представлять интерес сорта, полученные с участием видов-доноров устойчивости к подопреванию терна (*P. spinosa* L.) и сливы домашней (*P. domestica* L.), но на данный момент сорта с участием этих видов еще не получили широкого распространения [3-5].

Целью настоящей работы является совершенствование сортимента сливы для Южного Урала.

Результаты. По данным государственного реестра селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ на 2022 год допущено к использованию в 9 (Уральском) регионе 12 сортов, выведенных преимущественно в Челябинском институте садоводства, Свердловской селекционной станции садоводства, Института садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко табл. 1). Значительная часть сортов выведены 20 и более лет назад. 2 сорта из представленных – получены совсем недавно.

Таблица 1

Основные характеристики районированного сортимента сливы

Сорт	Место выведения сорта*	Год включения в реестр	Срок созревания	Масса плода	Окраска
Алтайская юбилейная	1	1974	средний	16-20	Желто-оранжевая с красным румянцем
Красносельская	3	2002	средний	20	Темно-красная со средним восковым налетом
Краснощекая	1	1979	средний	12-14	Ярко-карминовая
Куяшская	3	2002	средний	22	Красные с сильным восковым налетом
Пионерка	2	2000	поздний	18	Темно-красные со средним восковым налетом
Пирамидальная	1	1986	ранний	15	Темно-красная с сильным восковым налетом
Пониклая	1	1974	ранний	13-16	Темно-красная, матовая
Сапфир	4	2020	средний	17,8	синяя
Содружество	1,2	2003	средний	25	Темно-красная
Уральская золотистая	3	2004	средний	16,4	желтая
Уральские зори	2	2021	ранний	15,4	Темно-красная
Шершневская	3	1988	средний	14	Темно-красная

*1 – Институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (г. Барнаул); 2 – Свердловская селекционная станция садоводства (г. Екатеринбург); 3 Южно-Уральский НИИ садоводства и картофелеводства (г. Челябинск); 4. ФГУП Горно-алтайское (с. Чемал, респ. Алтай).

Урожайность является первостепенным показателем при хозяйственной оценке сортов. По нашим результатам, полученным на Челябинском плодово-ягодном ГСУ в 40 км на северо-восток от г. Челябинск, слива продемонстрировала более раннее вступление в плодоношение, более высокую и стабильную по годам урожайность (табл. 2).

Таблица 2

Средняя по годам урожайность основных плодовых культур

Культура	Год наблюдений									Средняя за годы наблюдений
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Яблоня*	0	0	3,6	5,9	3,1	0	36,6	63,8	93,0	22,9
Груша**	0	0	8,1	14,0	0	52,5	31,6	134,6	125,0	40,6
Слива***	55,6	0	167,2	43,2	74,7	72,3	26,3	116,6	3,6	62,2

Представлена средняя по 5 реестровым сортам каждой культуры;

*яблоня: Анис Свердловский, Кибо, Памяти Жаворонкова, Свердловчанин, Серебряное копытце;

**груша: Красуля, Лель, Северянка, Краснобокая, Уралочка;

***слива: Алтайская юбилейная, Пионерка, Содружество, Уральская золотистая, Уральские зори.

Урожайность напрямую зависит от зимостойкости и восприимчивости культуры к изменчивым погодным условиям. Слива – культура восприимчивая к абиотическим факторам. Особой чувствительностью обладают цветочные почки к колебаниям отрицательных температур в зимний период, цветки подвержены подмерзанию во время весенних заморозков,

корневая шейка склонна к выпреванию. Разными авторами подчёркивается более высокая устойчивость культуры к подопреванию в условиях Южного Урала [1, 4, 6, 7]. Все насаждения, результаты которых представлены в таблице 2, 2009 года закладки. Как видно из таблицы, слива раньше других культур вступила в товарное плодоношение, практически не подвержена периодичности плодоношения. Только в 2014 году было отсутствие урожая по причине вымерзания цветочных почек в зимний период (табл. 3).

Таблица 3

Погодные условия зимы за период наблюдений

Показатели	Средне много- летний показа- тель	Зимы наблюдений								
		2012- 2013	2013- 2014	2014- 2015	2015- 2016	2016- 2017	2017- 2018	2018- 2019	2019- 2020	2020- 2021
Сумма отрицательных температур, °С	1690	1717	1349	1199	1340	1781	1553	1532	854	1757
Самая низкая температура за зиму, °С		-34,0	-38,0	-33,9	-35,0	-38,3	-28,8	-38,3	-37,6	-38,0
Дата мороза		24.12	30.01	03.01	01.01	21.12	31.01	21.12	06.02	23.01

Отсутствие или снижение урожая на основных культурах обусловлено не только суммой отрицательных температур за зиму или критически низкой температурой, а комплексом факторов, которые не всегда удается отразить в краткой сводке метеоданных. Вымерзание садов в зиму 2013-14 года вызвано резким понижением температуры в конце октября, когда температура опускалась примерно на 10°C, и в течение 5 суток и опустилась с +2°C до -36°C (I компонент зимостойкости). Если на плодовых семечковых культурах практически на всех сортах в тот год отмечалось подмерзание кроны в различной степени вплоть до уровня снегового покрова на момент сложившихся критических условий, то на сортах сливы, допущенных к использованию на территории Уральского региона, наблюдалось только вымерзание цветочных почек. Крона и древесина перенесли условия этой зимовки без существенных подмерзаний. Но даже в этих условиях были выявлены сорта, отличившиеся хорошей сохранностью цветочных почек, обильным цветением, и некоторые даже с плодоношением. С обильным цветением без плодоношения был сорт канадской сливы селекции Свердловской ССС Селигран и триплоидный гибрид ПчелкахТерн. Отсутствие плодоношения на сорте Селигран обусловлено отсутствием опылителя. Из насаждений сливы китайской также было отмечено дерево, которое в данный неблагоприятный год имело урожай свыше 5 кг. Дерево оказалось в качестве пересортицы в насаждениях сорта Сапфир, определить название не удалось. Завязывание плодов стало возможным благодаря единично сохранившимся цветкам на других сортах сливы на уровне снегового покрова.

Как показано многими авторами, так и наши результаты убедительно демонстрируют, что слива в условиях северной лесостепной зоны Челябинской области демонстрирует более высокую зимостойкость, скороплодность, регулярность плодоношения и урожайность в сравнении с другими плодовыми культурами [1, 4, 7]. За период наблюдений кроме названных показателей также получен период эффективной эксплуатации насаждений до проведения глубокой омолаживающей обрезки. Снижение урожайности в 2021 году связано с необходимостью обновления кроны.

Имея высокий адаптивный потенциал культуры, необходимо уделять внимание качеству плодов. В соответствии с характеристикой районированных сортов, представленной на сайте госсорткомиссии, только сорта Содружество и Куяшская характеризуются средним раз-

мером плодов (21-30г), остальные – мелким (11-20г) [8]. При этом сорта селекции Свердловской ССС в условиях Челябинского госсортоучастка не всегда раскрывают заявленную крупноплодность [2]. Сорт Содружество в соответствии с характеристикой имеет массу плода 25 г, на Челябинском ГСУ за 3 года наблюдений имел среднюю массу плода 14,2 г; сорт Пионерка по характеристике – 15 г, по данным сортоиспытания – 11,3 г. Из числа испытываемых сортов слив на сортоучастке некоторые сорта отличались крупноплодностью. Сорта селекции Матюнина М.Н.: Ксения, Дудука, Чернослив поздний, Синильга; сорт селекции Гасимова Ф.М.: Жемчужина Урала. Сорта Жемчужина Урала и Ксения в отдельные годы в различной степени подмерзали. Сорт Дудука ежегодно в значительной степени поражался монилиозом плодов. Большой интерес представляют сорта Синильга и Чернослив поздний, обладающие не только крупноплодностью, но и надёжной зимостойкостью, и привлекательностью плодов с темно-синей окраской плодов и сильным восковым налетом. Данные сорта также могут быть использованы для получения сухофруктов из свежих плодов, для которых ранее можно было использовать только сорта сливы домашней, не зимостойкие в условиях Урала.

Получить сорта с качеством плодов, пригодным для получения сушеного чернослива, удалось от скрещивания сливы китайской сорта Катунская с армянской алычей Аштаракская-2 [9, 10]. В реестр был введен с допуском по 9 региону сорт с из этой же гибридной семьи, который отличается от ранее названных большей урожайностью – Сапфир. Впервые в реестре появился зимостойкий сорт сливы, пригодный для получения чернослива в условиях Урала.

Вовлечение межвидовой гибридизации в селекцию сливы позволило М.Н. Матюнину создать уникальные перспективные формы, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков, таких, как разнообразие по форме и окраске плодов, размер плодов, вкус и консистенция мякоти, поздние сроки созревания и другие качества. При этом у данных отборных форм не снижена их зимостойкость и урожайность в условиях Южного Урала в сравнении с местным сортиментом. На рисунках 1-16 представлены некоторые выделенные нами по вкусовым качествам, форме и окраске плодов отборные формы сливы по данным коллекционного сортоиспытания отборных форм, полученных от Матюнина М.Н.



Рис. 1 Отборная форма А 24-75



Рис. 2 Отборная форма Г 7-126

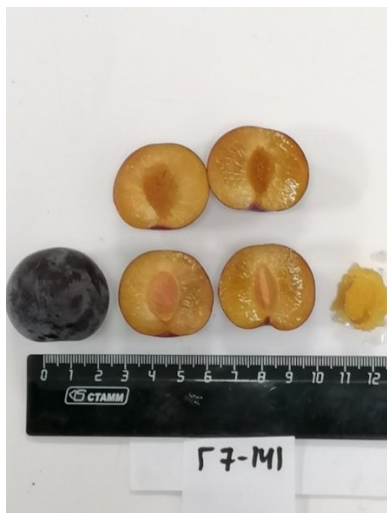


Рис. 3 Отборная форма Г 7-141



Рис. 4 Отборная форма Г 7-145



Рис. 5 Отборная форма Г 9-111



Рис. 6 Отборная форма Г 9-146



Рис. 7 Отборная форма Г 9-150



Рис. 8 Отборная форма Г 10-157



Рис. 9 Отборная форма Г 11-55тсг



Рис.10 Отборная форма Г 12-58



Рис. 11 Г 12-62



Рис. 12 Г 12-106



Рис. 13 Отборная форма Г 12-132



Рис. 14 Г 12-146



Рис. 15 Отборная форма Н 11-122



Рис. 16 Отборная форма Писсарда крупная

В таблице 4 приведены некоторые характеристики плодов приведенных отборных форм.

Таблица 4

Характеристика плодов отборных форм сливы

Форма/сорт	Привлекательность внешнего вида, балл	Вкус, балл	Дата проведения дегустации	Масса плода
А 24-75	4,5	4,6	16.08	
Г 7-126	4,3	4,5	30.08	13,3
Г 7-141	4,9	4,6	22.08	19,9
Г 7-145	4,7	4,6	22.08	18,1
Г 9-111	4,4	4,5	29.08	14,7
Г 9-146	4,1	3,8	08.08	
Г 9-150	4,2	4,7	29.08	20,3
Г 10-157	4,3	4,5	30.08	16,0
Г 11-55тсг	4,7	4,3	30.08	18,0
Г 12-58	4,9	4,6	22.08	23,0
Г 12-62	4,7	4,4	22.08	16,6
Г 12-106	4,6	4,8	22.08	19,9
Г 12-132	4,5	4,2	29.08	19,5
Г 12-146	4,5	4,5	29.08	17,7
Н 11-122	4,5	4,1	29.08	20,0
Писсарда крупная	4,6	4,6	30.08	15,7

Фото наиболее интересных по вкусу форм было сделано накануне проведения дегустации. Но некоторые формы созревали в ещё более поздние сроки, и в дегустации не получилось включить. Тем не менее, по личной оценке вкуса они также заслуживают внимания: Г 7-111, Г 9-113, Г 12-146. Эти формы отмечены в личных записях на 30 сентября. К этому сроку они достигли оптимальной зрелости, раскрыли вкусовые качества и не начали осыпаться. Позже этих сортов в саду осавалась только алыча Мара и сорта терносливы Свердловской ССС.

Список источников

1. Слепнева Т. Н. Изучение интродуцированных сортообразцов сливы на Южном Урале // Плодоводство и ягодоводство России. 2020. Т. 60. С. 103-110.
2. Слепнева Т. Н. Хозяйственно-биологическая оценка интродуцированных сортов сливы в лесостепи Южного Урала // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. №9 (179). С. 49-53.
3. Исакова М. Г. Перспективы введения терносливы в культуру на Среднем Урале // В сборнике: Приемы повышения адаптивности косточковых культур, вопросы осеверения и расширения границ садоводства. Сборник материалов Международного симпозиума. 2011. С. 84-85.
4. Гасымов Ф. М. Результаты работ по селекции сливы в Южно-Уральском НИИПОК // Достижения науки и техники АПК. 2011. №5. С. 44-46.
5. Слепнева Т. Н., Макаренко С.А. Совершенствование сортимента сливы на Урале // в книге: Растительное разнообразие: состояние, тренды, концепция сохранения. Тезисы докладов Всероссийской конференции с участием иностранных ученых. Центральный сибирский ботанический сад СО РАН. С. 155.
6. Самоделкина А. В., Карпухин М. Ю. Технологии выращивания сливы в условиях Среднего Урала. В книге: Инновационные технологии в садоводстве и ландшафтном дизайне. Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. 2021. С. 260-263.
7. Лёзин М. С., Слепнева Т. Н. Интродукция и сортоизучение плодовых косточковых культур в Челябинской области // В сборнике: Коняевские чтения. V Юбилейная Международная научно-практическая конференция. Посвящается 100-летию со дня рождения выдающегося ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РСФСР Коняева Николая Федоровича. 2016. С. 257-260.
8. Витковский В. Л., Мельникова К. Д., Гаврилина З., Корнейчук В. П. Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Prunus* L. Ленинград: Колос; 1984.
9. Матюнин М. Н. Биологические особенности и селекция косточковых культур в Горном Алтае. Новосибирск, 2016. 344 с.
10. Слепнева Т. Н., Матюнин М. Н. Новый сорт сливы китайской Сапфир // В сборнике: Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. ФГБНУ "Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт", ФГБНУ "Уральский научно-исследовательский институт сельского хозяйства". 2017. С. 84-89.

References

1. Slepneva T.N. (2020). Study of introduced plum varieties in the South Urals. *Plodovodstvo I yagodovodstvo Rossii (Pomiculture and small fruits culture in Russia)*, 60, 103-110. [in Russ].
2. Slepneva T.N. (2019) Economic and biological evaluation of introduced plum varieties in the forest steppe of South Urals. *Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Bulletin of Altai State Agricultural University)*, 9(179), 49-53. [in Russ].
3. Isakova, M. G. (2011). Prospects for the introduction of blackthorn into culture in the Middle Urals (Perspektivy vvedeniya ternoslivy v kul'turu na Srednem Urale). In *Priyomy povysheniya adaptivnosti kostochkovykh kul'tur, voprosy osevereniya i rasshireniya granic sadovodstva (Techniques for increasing the adaptability of stone crops, issues of sowing and expanding the boundaries of horticulture)* (pp. 84-85). [in Russ].
4. Gasimov F.M. (2011). The fruits of the selection of plums for 80 let in YUUNIIPosselhozacademii. *Plodovodstvo I yagodovodstvo Rossii (Pomiculture and small fruits culture in Russia)*, №5, 44-46 [in Russ].
5. Slepneva T.N., Makarenko S.A. (2020). Improvement of plum assortment in the Urals (Sovershenstvovanie sortimenta slivy na Urale). In *Plant diversity: status, trends, conservation concept: Abstracts of reports*. CSBG SB RAS. 155. [in Russ].

6. Samodelkina A.V., Karpukhin M.Yu. (2021). Technologies for growing plum in the conditions of the Middle Urals. In *Innovative technologies in gardening and landscape design*. 260-263.
7. Lezin M.S., Slepneva T.N. (2016) Introduction and variety study of fruit stone crops in the Chelyabinsk region (Introdukciya i sortoizuchenie plodovykh kostochkovykh kul'tur v Chelyabinskoy oblasti). In *Konyaevskie chteniya*. 257-260. [in Russ].
8. Vitkovskiy V.L., Mel'nikova K.D., Gavrilina Z., Korneychuk V.P. *Comprehensive unified COMECON list of descriptors for the genus Prunus L.* (Shirokiy unifitsirovanny klassifikator SEV roda Prunus L.). Leningrad: VIR; 1988. [in Russ].
9. Matyunin M.N. (2016). *Biological features and selection of stone crops in the Altai Mountains*. Novosibirsk, 344p. [in Russ].
10. Slepneva, T.N., & Matyunin, M.N. (2017). New variety of plum chinese Sapphire. In *Ecological and biological problems of using natural resources in agriculture: Proc. Int. Sci Conf. of Young Scientists and Specialists*. (pp. 84-89). Ekaterinburh: Uralskoe izdatelstvo [in Russ].

Информация об авторах

М.С. Лёзин – кандидат биологических наук, доцент;

В.А. Лёзина – магистрант;

К. А. Буракова – заведующий Челябинским государственным сортоиспытательным участком по плодовым и ягодным культурам

Information about the authors

M.S. Lezin – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;

V.A. Lezina – Master's student;

K.A. Burakova – Head of the Chelyabinsk State Variety Testing Site for Fruit and berry crops.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests

Обзорная статья

УДК 634.1.03

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В СОВРЕМЕННОМ САДОВОДСТВЕ

Евгений Александрович Бочкарев¹, Мария Александровна Домнина², Виктор Геннадьевич Чугунов³

^{1,2,3}ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия

¹b_zemlya@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5563-8763>

²domnina_do@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3103-5102>

³2054010@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-4677-539X>

При производстве посадочного материала яблони используют подвои семенные, клоновые и вставочные. Сделан обзор различных видов подвоев, отмечены их преимущества и недостатки; дано описание наиболее распространенных и перспективных форм клоновых подвоев (суперкарликовых, карликовых, полукарликовых, среднерослых и сильнорослых) отечественной и зарубежной селекции; указаны актуальные направления и перспективы использования различных подвоев яблони в современном садоводстве.

Ключевые слова: садоводство, семенной подвой, клоновый подвой, вставочный (интеркалярный) подвой, сорто-подвойная комбинация, сила роста.

Для цитирования: Бочкарев Е. А., Домнина М. А., Чугунов В. Г. Перспективы использования различных подвоев яблони в современном садоводстве // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 42-50.

PROSPECTS FOR THE USE OF VARIOUS APPLE ROOTSTOCKS IN MODERN HORTICULTURE

Evgeny A. Bochkarev¹, Maria A. Domnina², Victor G. Chugunov³

^{1, 2, 3}GBU SO “Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants “Zhiguli Gardens”, Samara, Russia

¹b_zemlya@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5563-8763>

²domnina_do@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3103-5102>

³2054010@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-4677-539X>

In the manufacture of apple set material, seed rootstocks, clone and insert rootstocks are used. An overview of various types of rootstocks is made, their advantages and disadvantages are noted; a description of the most common and promising forms of clone rootstocks (super dwarfish, dwarfish, semi-dwarfish, medium-sized and strong-grown) of domestic and foreign breeding is given; current directions and prospects for the use of various apple rootstocks in modern horticulture are indicated.

Keywords: horticulture, seedling rootstock, clone rootstock, intercalary rootstock, variety-rootstock combination, vigor of growth.

For citation: Bochkarev, E. A., Domnina, M. A., Chugunov, V. G. (2023). Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 42-50). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Одним из главных условий реализации потенциала сорта и продуктивного долголетия плодового сада является правильный выбор подвоя при производстве саженцев.

По способу получения и выращивания подвой делятся на семенные (сеянцевые), клоновые (вегетативные) и вставочные (интеркалярные).

Семенные подвой яблони представляют собой сеянцы, выросшие из семян культурных сортов яблони (Грушовка московская, Анис алый и др.) или диких видов яблони (Китайка, Сибирка и др.). Сеянцевые подвой по силе роста являются сильнорослыми. Как правило, эти подвой хорошо совместимы со всеми сортами яблонь. Привитые на таких подвоях яблони устойчивы к неблагоприятным факторам среды, имеют глубоко расположенную разветвленную корневую систему, формируют сильнорослые долговечные деревья (срок плодоношения 40-50 лет), не требующие применения опор; дают хорошие урожаи; не предъявляют повышенных требований к почвам и условиям орошения. При этом, использование семенных подвоев имеет ряд существенных недостатков. Главный из них – это высокорослость деревьев (высота 6-7 м), что затрудняет работу с ними. При такой высоте деревьев сложно и дорого проводить обрезку, опрыскивание против вредителей и болезней, сбор урожая и, по окончании срока службы сада, раскорчевку огромных деревьев (рис. 1).



Рис. 1 Деревья яблони на сильнорослых подвоях

Кроме того, при выращивании из семян, вследствие расщепления признаков, вырастают подвои, различные по силе роста и совместимости с привоями. В конечном итоге, саженцы, полученные с использованием таких подвоев, также будут не выровненными. При близком залегании грунтовых вод возможна гибель деревьев в 5-7-летнем возрасте из-за глубокого проникновения корней.

Недостатки использования сеянцевых подвоев также сопряжены с экономическими показателями плодового сада. Во-первых, деревья поздно вступают в плодоношение – на 7...10-й год после посадки. Во-вторых, рекомендуемая схема посадки саженцев на семенных подвоях составляет 6×4м. Другими словами, при площади питания одного дерева 24 кв. м на одном гектаре разместится не более 416 деревьев. Выход на высокую рентабельность в этом случае возможен только при условии больших площадей посадки сада. Также известно, что у сильнорослых деревьев при их разрастании в средней части кроны развивается непродуктивная зона и плодоношение переносится на периферию. При этом доля первосортных яблок в общем объеме урожая составляет от 50 до 70%.

При всей серьезности отмеченных недостатков нельзя делать однозначных выводов о непригодности семенных подвоев для использования в современном садоводстве. Ниже будут рассмотрены варианты, в которых использование таких подвоев не только уместно, а, в некоторых случаях, даже желательно.

Клоновые (вегетативные) подвои яблони – это подвои, получаемые путем вегетативного размножения. Благодаря вегетативному способу размножения клоновые подвои характеризуются высокой выравненностью и, как следствие, сравнительной однородностью получаемых деревьев по силе роста и времени начала плодоношения.

По силе роста выделяют клоновые подвои суперкарликовые, карликовые, полукарликовые, среднерослые и сильнорослые. В современной мировой и российской классификации по силе роста клоновые подвои сравнивают с силой роста деревьев яблони, привитых на сеянцах сорта Антоновка обыкновенная [3]. Так, если последнюю принять за 100%, то сила роста деревьев на суперкарликовых подвоях не превышает 20%, на карликовых подвоях находится в интервале от 21 до 40%, на полукарликовых подвоях – от 41 до 60%, на среднерослых подвоях – от 61 до 80%, на сильнорослых подвоях – превышает 80%. Согласно В.И. Будаговскому

(1976), с уточнениями Л.А. Котова и Е.З. Савина (2021), сила роста деревьев яблони на суперкарликовых подвоях не превышает 2м, на карликовых составляет 2-3м, на полукарликовых – 3-4 м и среднерослых – 4-5 м [1, 4].

Особенностью клоновых подвоев является мочковатая корневая система, состоящая из придаточных корней, в то время как корневая система семенных подвоев имеет развитые, глубоко проникающие корни, обеспечивающие саженцу хорошую якорность в почве. Отличие корневой системы двухлетних саженцев яблони на сеянцевом и клоновом подвоях показано на рисунке 2.

Клоновые подвои, особенно слаборослые, по сравнению с сеянцевыми подвоями обладают рядом преимуществ. Во-первых, это высокая скороплодность привитых на них культурных сортов, характеризующаяся ранним вступлением деревьев в период плодоношения и быстрое нарастание урожаев в последующие годы. Товарные урожаи яблок начинают получать на 3-4-й год после посадки саженцев. По этой причине использование саженцев на клоновых подвоях имеет высокую привлекательность для садоводства.

Второе немаловажное преимущество яблони на слаборослых (карликовых и полукарликовых) клоновых подвоях – это малогабаритность деревьев. При высоте деревьев, не превышающей 3-4м, создаются комфортные условия для формирования кроны, проведения мероприятий по уходу за растениями, для сбора урожая без специальных приспособлений (лестниц и т.п.). К слову, урожайность сада на слаборослых клоновых подвоях выше, чем в обычном саду на сильнорослых сеянцевых подвоях. Несмотря на то, что с одного карликового дерева урожай плодов меньше, чем с одного сильнорослого, урожай плодов с 1 га сада на слаборослых подвоях в сумме выше. Малый размер карликовых деревьев позволяет более плотно размещать их на одной и той же площади за счет схем посадки 5×2 м, 5×1 м, 4×2 м и даже 4×1 м. За 15-20 лет своей жизни такие интенсивные сады дают в 1,5-2 раза больше плодов с единицы площади, чем сады с сильнорослыми деревьями, высаженными по традиционной схеме 6×4м. Также отмечено, что плоды с деревьев, привитых на слаборослые подвои, более высокого товарного качества: они больше размером, ярче окрашены, имеют повышенное содержание питательных и биологически активных веществ. Выход товарных плодов первого сорта может достигать 90-95%.

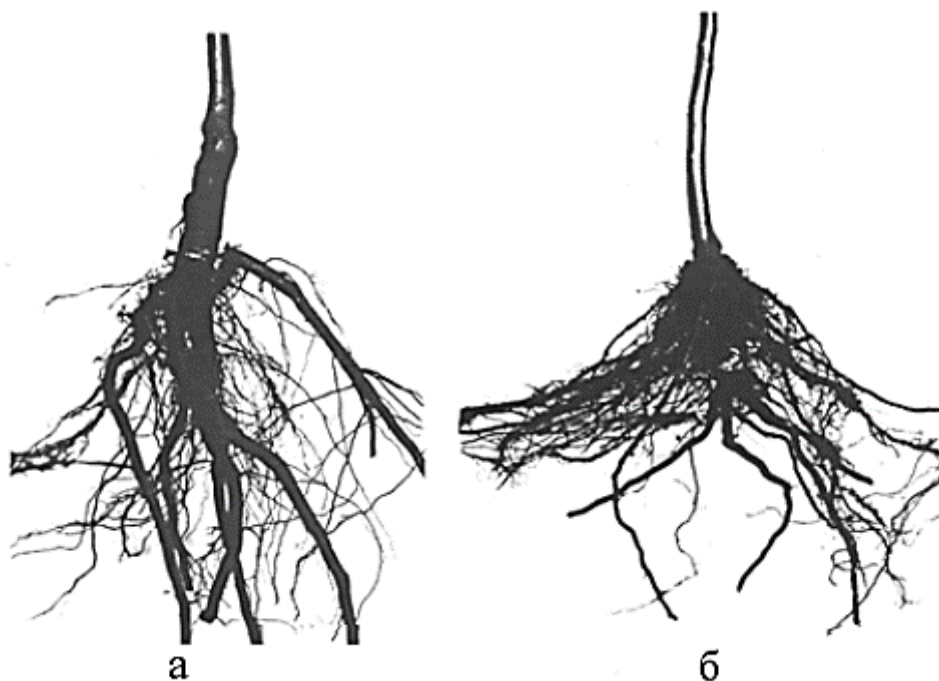


Рис. 2 Корневые системы двухлетних саженцев яблони:
а – на сеянцевом подвое; б – на клоновом подвое

Использование клоновых слаборослых подвоев в садоводстве сопряжено и с рядом недостатков. Главные из них – меньшая устойчивость дерева в почве в связи с поверхностным расположением корневой системы. Поэтому такие деревья в большинстве случаев требуют специальных поддерживающих сооружений шпалерного типа (рис. 3).



Рис. 3 Интенсивный яблоневый сад на шпалерах

Небольшая глубина проникновения в почву корневой системы клоновых подвоев требует создания системы искусственного (как правило, капельного) орошения. В таком саду нельзя возлагать надежды на регулярность выпадения дождей, поскольку поверхностный слой почвы в засушливые периоды быстро пересыхает.

Недостатком также является и то, что деревья на слаборослых клоновых подвоях имеют меньший период продуктивного долголетия, ограничивающийся 15-20 годами.

Кроме того, по мнению С. Головина (2022), яблоня на слаборослых клоновых подвоях менее устойчива к такому заболеванию, как цитоспороз [2].

Тем не менее, слаборослые клоновые подвои при производстве саженцев для садов интенсивного типа продолжают оставаться очень востребованными для садоводов. Как утверждает А.И. Кожина (2017), в практике мирового садоводства наибольшее распространение получили всего 20-30 видов клоновых подвоев яблони [3]. Это подвои как зарубежной, так и российской селекции. Ниже приводится краткая характеристика наиболее часто используемых клоновых подвоев.

Суперкарликовые подвои.

Малыш Будаговского. Получен от скрещивания двух форм (57-344 × 57-490). Краснолиственный. Хорошо размножается отводками в маточнике, зелеными и одревесневшими черенками в теплице. Корневая система выдерживает до -16°C. Не требует опоры. Высота привитых деревьев 1,5-2 м.

Р22. Выведен в институте Садоводства и Цветоводства в Скерневице (Польша) путем скрещивания подвоя М9 и Антоновки обыкновенной. Зеленолиственный. Отличается устойчивостью к морозам до -13°C, высокой устойчивостью к болезням, в том числе к плодovому раку. Усиливает скороплодность привитых сортов. Из недостатков следует отметить невысокий коэффициент размножения.

ПБ-4. Получен на Брестской сельскохозяйственной опытной станции от свободного опыления Парадизки Будаговского. Зеленолиственный. Зимостойкость подвоя удовлетворительная, засухоустойчивость высокая. Не поражается мучнистой росой и относительно устойчив к

парше. Обеспечивает карликовую силу роста привитых сортов и вступление в плодоношение на второй год после посадки в сад. Деревья требуют опоры.

Карликовые подвои.

62-396. Получен профессором В.И. Будаговским от скрещивания двух форм (13-14 × Парадизка Будаговского). Краснолиственный. Отличается высокой зимостойкостью (А.И. Кожина, 2017), однако, в условиях резко континентального климата Урала Л.А. Котов и Е.З. Савин (2021) отмечают обратное [3,4]. Совместим с большинством сортов. Саженьцы на подвое 62-396 проявляют свойства карликовости при высоте окулировки не менее 15 см [3]. Деревья в большинстве случаев требуют временной опоры или постоянной шпалеры. Устойчив к болезням. Засухоустойчивость высокая.

Р60. Выведен в институте Садоводства и Цветоводства в Скерневице (Польша) путем скрещивания подвоев А₂ и В9. Краснолиственный. Его отличает высокая зимостойкость и засухоустойчивость. В отводковом маточнике имеет высокую степень размножения, а отводки имеют отличную степень укореняемости. Совместим с большинством сортов.

В9. Подвой В9 выведен профессором В.И. Будаговским от скрещивания подвоя М8 с сортом яблони Красный штандарт. Листья темно-красные. Самой отличительной чертой этого подвоя является его высокая морозоустойчивость. В маточнике размножается очень трудно. Слабое корнеобразование является лимитирующим признаком этого подвоя. Деревья на этом подвое необходимо выращивать на опоре или шпалере. Высота окулировки не должна превышать 15 см [3]. Является устойчивым к плодовому раку и гнилям, парше и мучнистой росе.

Следует отметить, что многие производители посадочного материала яблони используют в своей работе карликовые клоновые подвои преимущественно зарубежной селекции, за исключением 62-396, и уделяют недостаточное внимание новым и перспективным подвоям отечественной селекции. Из последних своими преимуществами (совместимость с привоем, устойчивость к стресс-факторам зимнего и летнего периодов и т.д.) выделяются следующие.

СПС-7. Получен на Саратовской опытной станции садоводства от свободного опыления Парадизки Будаговского. Экологически наиболее приспособлен к почвенно-климатическим условиям Поволжья. Совместимость с большинством сортов хорошая. Отличается высокой морозоустойчивостью. Корнеобразовательная способность отводков в маточнике высокая. Высота деревьев на этом подвое в саду составляет 2,5-3 м, рано и обильно начинают плодоносить.

Урал 1. Выведен в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» путем свободного опыления подвойной формы 49-134. Маточный куст небольшой, раскидистый. Зеленолиственный, древесина хрупкая. Укореняемость отводков хорошая – 4,0-4,5 балла. Выход стандартных отводков до 160-180 тыс./га. Высота деревьев в саду достигает 3,0 м. Хорошо совместим с прививаемыми сортами. Зимостойкость высокая, засухоустойчив.

Волга 3. Получен от свободного опыления подвоя 65-972 в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Подвой зеленолиственный, компактный. Древесина прочная. Укореняемость подвоев хорошая, выход стандартных отводков свыше 100 тыс./га. Совместимость с прививаемыми сортами хорошая. Зимостойкость корневой системы высокая. Засухоустойчив. Деревья высотой 3,0-3,5 м. Продуктивный возраст более 30 лет.

Волга 18. Выведен в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Зеленолиственный, с сизоватым оттенком. Зимостойкость высокая, жаро- и засухоустойчивость средние. Устойчивость к болезням и вредителям высокая. Совместимость с сортами при окулировке высокая и составляет 93-100%.

Полукарликовые подвои.

Полукарликовые подвои нашли широкое применение в Среднем Поволжье в садах различного типа и любительском садоводстве на дачных участках. Из наиболее известных, а также новых перспективных полукарликовых подвоев можно отметить следующие.

54-118. Выведен профессором В.И. Будаговским путем скрещивания двух форм (Парадизка Будаговского, привитая на М-III×13-14). Краснолиственный. Корневая система хорошо развита. Побег без разветвлений. Укоренение в маточнике – 3,5-4,0 балла. Хорошая приживаемость и совместимость с прививаемыми сортами. Выход стандартных подвоев до 100 тыс./га.

Зимостойкость хорошая, но в малоснежные зимы возможно подмерзание головы куста [4]. Подвой обладает высокой регенерационной способностью. Стандартность отводков высокая. Главный недостаток – большая сила роста. Карликовость деревьев на этом подвое слабо выражена. Устойчивость к болезням средняя, поражается клещами. Деревья, привитые на подвое 54-118, не требуют опоры.

Урал 2. Получен от свободного опыления подвоя 49-290 в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Зеленолистный. Укореняемость отводков хорошая – 4,0 балла. Выход стандартных подвоев в пределах 100 тыс./га. Зимостойкость высокая. Деревья высотой 3,6 м. Хорошо совместим с прививаемыми сортами. Вступление в плодоношение происходит на 4-5 год после высадки в сад.

Урал 5. Выведен в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» путем свободного опыления подвоя 57-469. У основания отводков незначительные летние побеги. Древесина прочная, окраска розовая. Отводки хорошо укореняются на 4,0-4,5 балла. Выход стандартных подвоев до 100 тыс./га. Зимостойкость хорошая, однако, на лёгких почвах и в бесснежную зиму возможны подмерзания корневой системы и головы куста. После подмерзания наблюдается быстрое восстановление продуктивности маточных кустов [4]. Подвой обладает высокой регенерационной способностью корневой системы. Хорошая приживаемость и рост отводков и саженцев. Совместимость с прививаемыми сортами хорошая. Высота деревьев на этом подвое составляет 3,5-4,0 м. Плодоношение наступает на 4-5 год.

Волга 8. Получен в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» от свободного опыления подвоя 57-233. Зеленолистный. Отводки укореняются хорошо – на 4,0-4,5 балла. Выход подвоев с маточника 120-150 тыс./га. Зимостойкость высокая. Совместимость с прививаемыми сортами хорошая. Подвой отзывчив на высокую агротехнику. Деревья на этом подвое имеют среднюю высоту 3,6 м. В плодоношение вступают на 3-4 год.

Волга 12. Получен в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» от свободного опыления подвоя А₂. Зеленолистный. Отводки укореняются хорошо – на 4,0 балла. Выход подвоев до 100-120 тыс./га. Совместимость с прививаемыми сортами хорошая. Зимостойкость корней высокая. Засухоустойчив. Деревья на этом подвое достигают высоты не более 3,8-4,0 м. Продуктивный возраст деревьев продолжительный – более 30 лет.

2-9-102. Выведен в Мичуринском ГАУ. По своим характеристикам этот подвой близок к подвою 54-118. Характеризуется высокой зимостойкостью. Хорошо переносит условия, способствующие выпреванию, сохраняя способность к активной вегетации. Для подвоя характерны технологичные, обладающие ровными без большого количества разветвлений побеги. Выход стандартных отводков в среднем от 4,0 до 7,6 шт./куст.

Из группы *среднерослых* можно отметить клоновые подвои селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» **Урал 6** и **Урал 8**, которые характеризуются прямостоячим кустом, хорошо развитой мочковатой корневой системой, сильными толстыми побегами. Эти подвои отличаются высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью; поражаемость болезнями до 1 балла. Совместимость с сортами при окулировке 93...100%.

Среди клоновых подвоев есть и такие, которые по силе роста относятся к *сильнорослым*. Это, например, подвои 57-490 и близкий к нему по характеристикам 70-20-20 селекции Мичуринского ГАУ.

57-490. Выведен в Мичуринском ГАУ путем скрещивания двух подвойных форм (Парадизка краснолистная×13-14). Краснолистный. Маточный куст состоит из прямых, без боковых разветвлений побегов. Зимостойкость корней высокая, корни выдерживают температуру до -16°C. Засухоустойчивость высокая. Совместимость с прививаемыми сортами хорошая. Начало плодоношения на 5-6 год.

70-20-20. Подвой выведен путем скрещивания двух подвойных форм (57-469×57-344). Побеги сильной силы роста, толстые, прямые, округлые, преобладающая окраска темно-красная, опушенные. Выход стандартных отводков в пределах 80-100 тыс./га. Отводки укореняются хорошо – на 4,0 балла. Совместимость с прививаемыми сортами хорошая. Зимостойкость корней высокая, в пределах -16°C. Засухоустойчивость высокая. Деревья на этом подвое достигают высоты более 4 м. Начало плодоношения на 4-5 год.

Таким образом, клоновые подвои, особенно слаборослые (карликовые и полукарликовые), занимают основную долю в общем объеме производства посадочного материала яблони.

Особого внимания заслуживают *интеркалярные* или *вставочные* подвои. Они представляют собой комбинацию из семенного подвоя и промежуточной вставки слаборослого подвоя. Эта вставка является черенком, как правило, слаборослой формы яблони длиной от 12 до 22 см. Достоинством саженцев на таких подвоях является сочетание сравнительной низкорослости и скороплодности с хорошей устойчивостью в грунте. Идея интеркалярной вставки, в принципе, не нова. По этому вопросу есть ряд научных исследований, основными результатами которых являются следующие.

Во-первых, клоновые подвои в качестве вставки оказывают существенное влияние не только на привой, но и на размещение, глубину проникновения и длину корневой системы сильнорослого подвоя. При этом характер размещения корневой системы сильнорослого подвоя под влиянием клоновой вставки имеет большое сходство с поведением корневой системы самого клонового подвоя.

Во-вторых, в питомнике в конце первого года роста у прививок с клоновыми вставками замечена тенденция к большему нарастанию корней, чем у растений со вставками сорта привоя. К концу третьего года у растений с клоновыми вставками развивается более мощная и располагающаяся ближе к поверхности почвы корневая система, чем у растений со вставкой сорта привоя.

В-третьих, клоновая вставка исключает влияние привитого сорта привоя на корневую систему подвоя. При этом клоновый подвой в виде вставки стимулирует рост активных корней основного подвоя в первые годы развития дерева в саду. Влияние клоновой вставки зависит от влажности и температуры почвы в корнеобитаемом слое [6].

Сочетание сильнорослого подвоя и вставки клонового карликового подвоя представляет определенный интерес, особенно в тех случаях, когда по ряду причин (недостаток средств, отсутствие качественной поливной воды и т.п.) закладка интенсивного орошаемого сада на шпалерах не представляется возможной. Тогда необходимо, с одной стороны, чтобы корневая система дерева могла брать воду с более глубоких почвенных горизонтов, а с другой стороны, желательно иметь слаборослое дерево с максимально быстрым периодом вступления в плодоношение. Решение данной проблемы нам видится в использовании вставочных подвоев.

По результатам многолетних исследований было установлено, что лучшими вставочными подвоями, адаптированным к условиям средней полосы России, являются 62-396, 3-17-38, 54-118, 3-3-72, 3-4-98, 57-366, Г-134, 57-491, ПК-9, 3-5-44, 67-34(18) и 67-5(32) [5].

Обобщая результаты научных исследований и передовой производственный опыт, можно отметить, что вопросы применения в различных почвенно-климатических зонах тех или иных видов подвоев, их совместимости с прививаемыми сортами и, в конечном итоге, продуктивности и долголетия сада требуют дополнительного изучения. При этом, практическая реализация идеи выращивания яблони с глубоко проникающей корневой системой, с хорошей якорностью, характерной для сеянцевых подвоев и одновременно с карликовым компактным габитусом дерева является очень актуальной для резко континентальных условий Среднего Поволжья. В связи с этим в ближайшее время нами планируется проведение серии полевых опытов, связанных с изучением подвоев и сорто-подвойных комбинаций и, в том числе, с использованием интеркалярных подвоев.

Список источников

1. Будаговский В. И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 303 с.
2. Головин С. Черный рак или цитоспороз яблони? // Наука и жизнь. 2022. № 11. С. 112-115.
3. Кожина А. И. Современные подвои яблони: классификация и хозяйственно-биологическая характеристика // Российская школа садоводства. 2017. № 4. С. 44-57.
4. Котов Л. А., Савин Е.З. Яблоня на клоновых подвоях в условиях Урала: учебно-научное пособие. Челябинск: Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2021. 96 с.

5. Садоводство в Среднем Поволжье: коллективная монография / Под общ. редакцией А.Н. Минина. Самара: ООО «Слово», 2021. 635с.

6. Шаламов В. Н. Влияние вставки клонового подвоя на корневую систему яблони // Уральский садовод. 2015. № 12. С. 15-17.

References

1. Budagovsky, V. I. (1976). Culture of low-growing fruit trees. Moscow: Kolos, 303. (in Russ.)

2. Golovin, S. (2022). Black cancer or apple tree cytosporosis? Science and Life, 11, 112-115. (in Russ.)

3. Kozhina, A. I. (2017). Modern apple rootstocks: classification and economic and biological characteristics. Russian School of Horticulture. 4, pp. 44-57. (in Russ.)

4. Kotov, L. A., Savin, E. Z. (2021). Apple tree on clonal rootstocks in the conditions of the Urals: an educational and scientific manual. Chelyabinsk: Publishing house of A. Miller Library CJSC, 96. (in Russ.)

5. Minin, A. N. (Ed.), (2021). Horticulture in the Middle Volga region: a collective monograph. Samara Russia: Slovo, 635. (in Russ.)

6. Shalamov, V. N. (2015). The influence of the insertion of clonal rootstock on the root system of apple trees, Uralsky sadovod, pp. 15-17. (in Russ.)

Информация об авторах

Е. А. Бочкарев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник;

М. А. Домнина – техник научно-исследовательского отдела, магистрант;

В. Г. Чугунов – директор ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады».

Information about the authors

E.A. Bochkarev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Senior Researcher;

M.A. Domnina – Technician of the Research Department, Master's student;

V.G. Chugunov – Director of GBU SO Research Institute "Zhiguli Gardens".

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 633.15

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗИМНИХ СОРТОВ ЯБЛОК ПРИ ХРАНЕНИИ

Наталья Павловна Бакаева

Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия

bakaevanp@mail.ru, [http:// orcid.org/ 0000-0003-4784-2072](http://orcid.org/0000-0003-4784-2072)

Кислотность в яблоках после отлежки достигала наибольшего значения 0,98% у сорта Антоновка обыкновенная. При хранении 2 и 4 месяца кислотность снижалась на 12,5-21,4% и на 4,6-14,6%, соответственно. Снижение в большей степени наблюдалось у яблок сорта Беркутовское. Наибольшее снижение кислотности произошло в период до 2-х месяцев

хранения. После отлежки яблок сахаро-кислотный индекс имел значения от 10,4 до 30,4 единиц. Через 2 месяца хранения сахаро-кислотный индекс имел значения от 24,2 до 38,1, увеличивался на 19,4-59,2%. В яблоках, которые хранились 4 месяца сахаро-кислотный индекс имел значения от 39,7 до 49,7 единиц, то есть имел более высокие значения по сравнению с предыдущим сроком хранения. По сравнению с отлежкой значения сахаро-кислотного индекса повысились на 56,3-162%, если сравнивать с 2-месячным хранением, то значения повысились на 23,2-67,9%, и в том и другом сроке хранения наименьшее значение было у яблок сорта Кутузовец, наибольшее у яблок сорта Беркутовское. Выход здоровых плодов к 2-х-месячному сроку хранения составил 56% у сорта Антоновка обыкновенная и 67% у Жигулевского. Другие сорта, хранившиеся 4 месяца, имели большее число здоровых плодов, наибольшее было у Беркутовского 87% и Куйбышевского 81%, наименьшее у Лобо 67%. Таким образом, изучение изменений биохимических показателей качества яблок различных сортов для установления оптимальных сроков хранения без потери пищевых качеств показало, что кислотность при хранении яблок снижается, повышается содержание сахаров и возрастает сахаро-кислотный индекс. При произошедших изменениях следует, что яблоки теряют кислоту и приобретают более сладкий вкус. Так, яблоки сорта Беркутовское по мере хранения на 162% увеличили сахаро-кислотный индекс, приобрели сладкий вкус.

Ключевые слова: яблоки, сорта, хранение, биохимические показатели качества.

Для цитирования: Бакаева Н. П. Динамика показателей качества зимних сортов яблок при хранении // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 50-57.

DYNAMICS OF QUALITY INDICATORS OF WINTER APPLE VARIETIES DURING STORAGE

Natalia P. Bakaeva

Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

bakaevanp@mail.ru, [http:// ORCID.org/ 0000-0003-4784-2072](http://ORCID.org/0000-0003-4784-2072)

Acidity in apples after storage reached the highest value of 0.98% in the variety Antonovka ordinary. During storage for 2 and 4 months acidity decreased by 12.5-21.4% and by 4.6-14.6%, respectively. Reduction was observed to a greater extent in apples Berkutovskoe variety. The greatest decrease in acidity occurred in the period up to 2 months of storage. After storing the apples, the sugar-acid index had values from 10.4 to 30.4 units. After 2 months of storage the sugar-acid index had values from 24.2 to 38.1, increasing by 19.4-59.2%. In apples stored for 4 months the sugar-acid index had values from 39.7 to 49.7 units, i.e. had higher values compared to the previous storage period. Compared with storage, the values of sugar-acid index increased by 56.3-162%, if compared with 2-month storage, the values increased by 23.2-67.9%, and in both periods of storage the lowest value was in the apples variety Kutuzovets, the highest in the apples variety Berkutovskoe. The yield of healthy fruits by the 2-month storage period was 56% in the variety Antonovka ordinary and 67% in Zhigulevsky. Other varieties stored for 4 months had a higher number of healthy fruits, the highest was in Berkutovsky 87% and Kuibyshev 81%, the lowest in Lobo 67%. Thus, the study of changes in biochemical quality indicators of apples of different varieties to establish the optimal storage time without loss of nutritional quality showed that the acidity during storage of apples decreases, the content of sugars increases and sugar-acid index increases. With the changes that occurred, it follows that apples lose acidity and acquire a sweeter taste. Thus, Berkutovskoe apples increased the sugar-acid index by 162% during storage and acquired a sweet taste.

Keywords: apples, varieties, storage, malic acid, fructose, sugar-acid index, yield of healthy fruits.

For citation: Bakaeva, N. P. (2023) Dynamics of quality indicators of winter apple varieties during storage. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 50-57). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Яблоки, как фрукты, высоко ценятся среди населения, они весьма доступны по ценовым показателям и полезны по питательным свойствам. Сорта произрастающие в Самарской области имеют разные сроки созревания и вкусовые особенности, отсюда различные качественные показатели и использование. Так, сорта, плоды которых созревают летом обладают в основном, сладким приятным вкусом, но они не предназначены для долгого хранения – их потребляют сразу после съема или используют для приготовления варенья, соков, компотов, конфитюров и др. [1]. Яблоки позднего созревания предназначены для закладки на хранение. Поэтому важно знать, как меняется их биохимический состав при отлежке и каким должен быть срок хранения с минимальной потерей пищевых качеств [2].

Биохимические показатели качества или состав яблок не является постоянным. Он зависит от ряда факторов, в том числе – сорт, климат и сложившиеся метеоусловия, состав почвы и вид удобрений, степень созревания, величина плода, условия хранения, вредители и болезни и др. [3]. Каждый сорт яблок отличается свойственным только ему характеристикам, например, аромат, вкус, сочность, толщина и окраска кожицы и др[4-5]. Вещества в яблоках неодинаково распределены между его основными частями – кожицей, мякотью и семенами. В кожице яблок, по массе составляющей 2,5% от массы всего яблока, находятся ароматические вещества, она богата восками, пентозанами и клетчаткой, у красных яблок красящими веществами. Семена составляют от 0,1 до 0,4% по массе, отличаются высоким содержанием белков и жиров, содержится глюкозид – амигдалин. В мякоти, которая составляет около 97% массы яблока, находятся сухие вещества, сахара, крахмал, целлюлоза, пектиновые вещества.

Относительное содержание кожицы и семян к массе мякоти в мелких плодах больше, чем в крупных. Вещества, входящие в состав яблок, подразделяются растворимые и нерастворимые, а также воду [6]. Накопление в плодах сухих веществ характерно для созревающих яблок. Растворимые в воде вещества являются основными питательными веществами яблок. Общее их содержание в яблоках составляет до 23-25 %. От них зависит плотность сока яблок, которая изменяться от 1,030 до 1,100 г/см³ [7]. Среди растворимых в воде веществ яблок присутствуют сахара, кислоты, дубильные, красящие, азотистые, пектиновые, минеральные и другие вещества. В яблоках содержатся моносахариды глюкоза и фруктоза, и дихарид – сахароза, с значительным преобладанием фруктозы [8].

Цель работы: изучение изменений биохимических показателей качества яблок различных сортов для установления оптимальных сроков хранения без потери пищевых качеств.

Исследования в 2020-2021 гг. биохимических показателей качества яблок проводили на кафедрах Самарской ГАУ «Садоводство, ботаника и физиология растений» и «Агрохимия, почвоведение и агроэкология». Сорта были подобраны из выращиваемых в Самарской области яблонь, с различным сроком хранения.

Жигулевское. Осенний сорт, окрас яблок темно-красный, вкус кисло-сладкий. Мякоть кремовая, достаточной плотности. Плоды большие, весят в среднем 200-250 граммов. Созревание плодов с начала сентября. Потребляются в свежем виде и для изготовления соков, сухофруктов и консервации. Время потребления составляет 1-2 месяца.

Антоновка обыкновенная. Раннезимний сорт, создан народной селекцией, получил известность и широкое распространение во второй половине прошлого столетия и до настоящего времени занимает ведущее положение в сортименте яблони Центральной России и Белоруссии, районирован также в Украине и в Поволжье. Включен в Госреестр РФ в 1947 году. Окраска плодов при съеме зеленовато-желтая, становится желтой при хранении Мякоть желтоватого оттенка, сочная, сладко-кислая с некоторым избытком кислоты. Зрелые плоды издают сильнейший, необыкновенно привлекательный запах. Обычный срок съема плодов – середина сентября[7]. Продолжительность хранения – до 90 дней, плоды потребляются в свежем

виде и для переработки. Особо ценны они для мочения. Недостаток непродолжительный срок хранения плодов.

Лобо зимний, поздний сорт. Плоды крупные, достигающие 180 г, готовы к снятию уже в сентябре. Кожица тонкая, гладкая с сизым восковым налетом. Яблоки имеют светлую, почти белую мякоть, нежной, но плотной консистенции[8]. Плоды сочные, сладкие, с тонкой кислинкой, обладающие насыщенным ароматом с карамельной ноткой.

Беркутовское. Сроки съемной зрелости с конца сентября. Сорт зимний, плоды лежкие – до марта-апреля. Масса плодов в среднем 110-150 г. Дегустационная оценка 4,5-4,8 баллов из 5 – вкус сладко-кислый.

Куйбышевское относится к зимним сортам. Плоды крупные, правильной, округлой формы, ребристые, масса до 155 г. Мякоть плодов нежная, сочная, ароматная, имеет отличный кисловато-сладкий вкус. Сорт универсального назначения.

Кутузовец. Сразу после съема вкус яблок кисло-сладкий, пряный, приятный, имеется небольшой привкус, присущий Скрыжапелю. Кожица средней толщины, светло-зеленая затем приобретает слабый полосатый румянец вишневого цвета 110-160 граммов весом. Мякоть плотная, сочная, мелкозернистая, бело-зеленоватая, со слабым ароматом. Съемная спелость наступает в конце сентября[7]. Плоды округлые, гладкие с заметной ребристостью, хорошо сохраняются до апреля-мая, и даже до нового урожая. Вкус кисло-сладкий с ярко-выраженными пряными нотками.

Мартовское. Сорт считается десертным, широкого потребления. Сбор начинают к концу сентября. Плоды среднего размера 145 г с сильно сглаженными широкими ребрами, гладкие. Кожица плода плотная, гладкая. Окраска зеленая с небольшим буро-красным румянцем. Мякоть плода средней плотности, мелкозернистая, сочная, нежная, полумаслянистая.

При созревании яблоки собирали и давали им отлежаться, после чего яблоки хранили при температуре 0 °С и влажности воздуха 90 %. Через 2 и 4 месяца хранения, соответственно, конец ноября и конец января, плоды перебирали, проводили поштучный учет и плановые исследования.

Определение общей (титруемой) кислотности растительного материала [5]. Метод основан на нейтрализации органических кислот 0,1н. раствором NaOH в присутствии индикатора фенолфталеина. *Определение:* 25 мл полученного фильтрата отбирают пипеткой Мора в коническую колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 3 капли раствора фенолфталеина и титруют 0,1н раствором NaOH до получения слабо-розового окрашивания, не исчезающего, в течение 30 сек.

Общую (титруемую) кислотность выражают в процентах в пересчёте на соответствующую кислоту, преобладающую в данном продукте. Расчет ведут по формуле:

$$X = \frac{a \times T \times V' \times K \times 100}{n \times V''}$$

где X – общая (титруемая) кислотность; а – среднее значение объема 0,1 н раствора NaOH, пошедшего на титрование, мл; n – навеска исследуемого образца, г (мл); T – коэффициент пересчёта на точный 0,1н раствор NaOH; K – коэффициент пересчёта на соответствующую кислоту: яблочная – 0,0067, уксусная – 0,0060, лимонная – 0,0064, винная – 0,0075; V' – общий объём полученной вытяжки, мл; V'' – объём фильтрата, взятый для титрования, мл. Расхождение между параллельными результатами не должно превышать 0,02% [5-7].

Колориметрический метод определения сахаров в растительной продукции [6]. Колориметрический метод определения сахаров рассчитан на массовые анализы и основан на изменении окраски раствора глицерата меди при кипячении его с вытяжками сахаров в кислой среде для определения общего количества моно- и дисахаридов. По калибровочной кривой построенной по растворам глюкозы (содержащие в 1 см³ от 0,5 до 10 мг глюкозы), определяли содержание сахаров в пробе. Количество сахаров (%) определяли по формуле:

$$X = \frac{a \times V \times 100}{H \times 1000}$$

где а – содержание сахаров в пробе (1см³), найденное по калибровочной кривой, мг; V – объем вытяжки, полученной из навески, см³; Н – масса навески, г; 100 и 1000 – коэффициенты перевода в миллиграммы и в проценты[9]. Фруктоза, как и глюкоза, относится к моносахаридам, для ее получения раствор глюкозы изомеризуют во фруктозу, фруктозу выделяют из раствора [6].

Статистическую обработку данных проводили дисперсионным методом на персональном компьютере по методике Б.А. Доспехова [10], с помощью программы «STAT-1».

Проводились исследования плодов шести сортов яблонь осеннего и зимнего созревания, за два 2020-2021 гг. Определялось содержание яблочной кислоты и фруктозы, рассчитывался сахаро-кислотный индекс после отлежки плодов, через 2 и 4 месяца хранения, а также проводился поштучный учет заложенных на хранение яблок. Результаты представлены в таблице.

Таблица

Содержание яблочной кислоты и фруктозы, величин сахаро-кислотных индексов и выход здоровых плодов к концу срока хранения изучаемых сортов, средние показатели за 2020-2021 гг.

Сорта яблок	Яблочная кислота, %			Фруктоза, %			Сахаро-кислотный индекс			Выход здоровых плодов к концу срока хранения, %
	после отлежки	через 2 мес.	через 4 мес.	после отлежки	через 2 мес.	через 4 мес.	после отлежки	через 2 мес.	через 4 мес.	
Жигулевское	0,64	0,57	–	12,5	13,8	–	21,5	24,2	–	78
Антоновка обыкновенная	0,98	0,77	–	10,2	12,6	–	10,4	16,6	–	56
Лобо	0,47	0,41	0,35	12,6	14,2	15,8	26,8	34,6	45,1	67
Беркутовское	0,52	0,44	0,38	9,8	12,8	14,6	18,9	29,1	49,7	87
Куйбышевское	0,48	0,43	0,41	14,6	15,6	16,8	30,4	36,3	40,9	81
Кутузовец	0,48	0,41	0,39	12,2	13,2	15,5	25,4	32,2	39,7	78
Мартовское	0,40	0,36	0,34	12,1	13,7	15,1	30,2	38,1	44,1	74
Коэффициент вариации, V %	13	16	11	8	10	14	–	–	–	27

В яблоках изучаемых сортов содержание кислотности по яблочной кислоте при отлежке было немного от 0,4 до 0,98%. Наименьшее содержание было в яблоках сорта Мартовское, наибольшее – в яблоках сорта Антоновка обыкновенная. Через два месяца хранения кислотность снизилась у всех сортов, в среднем от 0,36 до 0,77%, снижение составило на 12,5-21,4%. Наибольшие потери составили у Беркутовское и Кутузовец, наименьшие у сортов Куйбышевское и Мартовское. Через четыре месяца хранения кислотность изучалась у сортов срок хранения которых превышал 4 месяца. Кислотность незначительно снизилась у сортов, в среднем от 0,34 до 0,41%, снижение в среднем было на 4,6-14,6%. Наибольшие потери составили у Лобо и Беркутовское, наименьшее – у Куйбышевское и Мартовское.

Так, кислотность в яблоках после отлежки была незначительной и достигала наибольшего значения 0,98% у сорта Антоновка обыкновенная. Затем при хранении 2 и 4 месяца данный показатель снижался на 12,5-21,4% и на 4,6-14,6%, соответственно. Снижение в большей степени наблюдалось у сорта Беркутовское, наименьшее – у сорта Куйбышевское и Мартовское. Наибольшее снижение составило в период от отлежки до 2-х месяцев хранения.

Сахаро-кислотный индекс это отношение сахаристости к кислотности во фруктах и плодах, характеризует их вкус. Сахаро-кислотный индекс в исследованных яблоках после отлежки составил от 10,4 до 30,4 единиц. Наименьшее значение было у сорта Антоновка обыкновенная, наибольшее у сорта Куйбышевское. Через 2 месяца хранения сахаро-кислотный индекс у яблок изучаемых сортов увеличился на 19,4-59,2 единицы. Наименьшее значение было также у сорта Антоновка обыкновенная 16,6, наибольшее – у сорта Мартовское 38,1 единицы. В яблоках сорта, которые хранились 4 месяца сахаро-кислотный индекс был от 39,7 до 49,7

единиц, то есть имел более высокие значения по сравнению с предыдущим сроком хранения. По сравнению с отлежкой значения сахаро-кислотный индекса превышали до 56,3-162%, в наименьшей степени у сорта Кутузовец, в наибольшей у сорта Беркутовское. Если сравнивать с 2-месячным хранением, то сахаро-кислотный индекс имел значения 23,2-67,9%, аналогично, как в предыдущем случае, наименьшее значение было у яблок сорта Кутузовец, наибольшее у – Беркутовское.

Так, за период хранения 2 и 4 месяца сахаро-кислотный индекс возрастал, яблоки приобретали более сладкий вкус. После отлежки значения сахаро-кислотного индекса были от 10,4 до 30,4 единиц, наименьшее значение было у яблок сорта Антоновка обыкновенная, наибольшее – у сорта Куйбышевское. Через 2 месяца хранения сахаро-кислотный индекс у яблок изучаемых сортов увеличился от 19,4 до 59,2 единицы. Наименьшее значение было также у сорта Антоновка обыкновенная 16,6, наибольшее – в яблоках сорта Мартовское 38,1. В яблоках сорта, которые хранились 4 месяца сахаро-кислотный индекс был от 39,7 до 49,7 единиц, то есть имел более высокие значения по сравнению с предыдущим сроком хранения. По сравнению с отлежкой значения сахаро-кислотный индекса превышали на 56,3-162%, если сравнивать с 2-месячным хранением, то сахаро-кислотный индекс превышал на 23,2-67,9%, и в том и другом сроке хранения наименьшее значение было у яблок сорта Кутузовец, наибольшее у яблок сорта Беркутовское.

Выход здоровых плодов к 2-хмесячному сроку хранения составил 56% у сорта Антоновка обыкновенная и 67% у Жигулевского. Другие сорта, хранившиеся 4 месяца, имели большее число здоровых плодов, наибольшее было у сорта Беркутовское 87% и Куйбышевское 81%, наименьшее у Лобо 67%.

Заключение. Кислотность в яблоках после отлежки была незначительной и достигала наибольшего значения 0,98% у сорта Антоновка обыкновенная. Затем при хранении 2 и 4 месяца данный показатель снижался на 12,5-21,4% и на 4,6-14,6%, соответственно. Снижение в большей степени отмечалось у яблок сорта Беркутовское, наименьшее – у яблок сорта Куйбышевское и Мартовское. Наибольшее снижение составило в период от отлежки до 2-х месяцев хранения.

Сахаро-кислотный индекс за период хранения 2 и 4 месяца возрастал, яблоки приобретали более сладкий вкус. После отлежки сахаро-кислотный индекс имел значения от 10,4 до 30,4 единиц, наименьшее значение было у яблок сорта Антоновка обыкновенная, наибольшее – у сорта Куйбышевское. Через 2 месяца хранения сахаро-кислотный индекс у яблок изучаемых сортов увеличился до 19,4-59,2 единицы. Наименьшее значение было также у сорта Антоновка обыкновенная 16,6, наибольшее – у сорта Мартовское 38,1. В яблоках сорта, которые хранились 4 месяца сахаро-кислотный индекс имел значения от 39,7 до 49,7 единиц, то есть имел более высокие значения по сравнению с предыдущим сроком хранения. По сравнению с отлежкой значения сахаро-кислотный индекса превышали до 56,3-162%, если сравнивать с 2-месячным хранением, то сахаро-кислотный индекс имел значения 23,2-67,9%, и в том и другом сроке хранения наименьшее значение было у яблок сорта Кутузовец, наибольшее у яблок сорта Беркутовское.

Выход здоровых плодов к 2-хмесячному сроку хранения составил 56% у сорта Антоновка обыкновенная и 67% у Жигулевского. Другие сорта, хранившиеся 4 месяца, имели большее число здоровых плодов, наибольшее было у Беркутовского 87% и Куйбышевского 81%, наименьшее у Лобо 67%.

Таким образом, изучение изменений биохимических показателей качества яблок различных сортов для установления оптимальных сроков хранения без потери пищевых качеств показало, что кислотность при хранении яблок снижается, повышается содержание моносахаридов и возрастает сахаро-кислотный индекс. При таких произошедших изменениях следует, что яблоки теряют кислоту и приобретают более сладкий вкус. Так яблоки сорта Беркутовское по мере хранения на 162% увеличили сахаро-кислотный индекс, приобрели сладкий вкус.

Список источников

1. Бакаева Н. П. Оценка показателей продукционного процесса озимой пшеницы урожай-белок в зависимости от различных способов внесения и видов удобрений // Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры : мат. конф. Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. С. 37-41.
2. Bakaeva N. P., Saltykova O. L., Prikazchikov M. S. Agriculture biologization levels in cultivation of spring barley in forest steppe of middle Volga // Bio web of conferences : *collection of scientific papers*. Kazan: EDP Sciences, 2020. V. 27. P. 00074
3. Бакаева Н. П. Качественные показатели белково-углеводного комплекса зерна яровых зерновых культур при биологизации земледелия // Актуальные проблемы селекции, семеноводства и сохранения плодородия почв : сб. науч. тр. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. С. 133-138.
4. Бакаева Н. П., Салтыкова О. Л. Влияние новых органических удобрений на всхожесть и выживаемость растений озимой пшеницы // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : сб. науч. тр. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2022. – С. 474-479.
5. Бакаева Н. П., Салтыкова О. Л. О связи продуктивности, белковости и активности протеолитических ферментов зерна озимой пшеницы // Агрофизика. 2022. № 3. С. 52-59.
6. Гусев М. В., Минеева Л. А. Биохимия растительного сырья : учеб. пособие. М.: Академия, 2003. 464 с
7. Запрометова Л. В., Бакаева Н. П. Влияние органических удобрений на перезимовку озимой пшеницы // Теория и практика адаптивной селекции растений : мат. конф. Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. С. 134-139.
8. Приказчиков Н. М. Определение сахаров и кислотности у плодов // Химия и жизнь : сб. науч. тр. Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2021. С. 164-170.
9. Приказчиков Н. М., Бакаева Н. П. Влияние гумата калия на перезимовку растений озимой пшеницы // Химия и жизнь : сб. науч. тр. Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2022. С.121-125.
10. Черкасов А. С., Бакаева Н. П. Накопление сахаров и крахмала в зерне озимой пшеницы // Современные проблемы агропромышленного комплекса : сб. науч. тр. Самара: Самарский государственный аграрный университет, 2019. С. 24-27.

References

1. Bakaeva, N. P. (2019). Evaluation of productivity process indicators of winter wheat yield-protein depending on different methods of application and types of fertilizers. Agriculture and food security: technology, innovation, markets, human resources 19': *collection of scientific papers*. (pp.37-41) Kazan (in Russ.).
2. Bakaeva, N. P., Saltykova, O. L., Prikazchikov, M. S. (2020). Agriculture biologization levels in cultivation of spring barley in forest steppe of middle Volga. Bio web of conferences 20': *collection of scientific papers*. (pp. 00074) Kazan (in Russ.).
3. Bakaeva, N. P. (2021). Qualitative indicators of protein-carbohydrate complex of spring cereal crops under biological farming. Actual problems of breeding, seed production and conservation of soil fertility 21': *collection of scientific papers*. (pp. 133-138) Voronezh (in Russ.).
4. Bakaeva, N. P., Saltykova, O. L. (2022). Influence of new organic fertilizers on germination and survival rate of plants of winter wheat. Achievements and prospects of scientific and innovative development of agroindustrial complex 22': *collection of scientific papers*. (pp. 474-479) Kurgan (in Russ.).
5. Bakaeva, N. P., Saltykova, O. L. (2022). On relationship between productivity, protein content and activity of proteolytic enzymes of winter wheat grain. *Agrofizika (Agrophysics)*, 3, 52-59.
6. Gusev, M. V., Mineeva, L. A. (2003). *Biochemistry of plant raw materials*. M.: Academy of Sciences (in Russ.).

7. Zaprometova, L. V., Bakaeva, N. P. (2022). Influence of organic fertilizers on overwintering of winter wheat. Theory and practice of adaptive plant breeding 22': *collection of scientific papers*. (pp. 134-139) Izhevsk (in Russ.).

8. Prikazchikov, N. M. (2021). Determination of sugars and acidity in fruits Chemistry and Life 21': *collection of scientific papers*. (pp. 164-170) Novosibirsk (in Russ.).

9. Prikazchikov, N. M., Bakaeva, N. P. (2022). Influence of potassium humate on overwintering of plants of winter wheat // Chemistry and Life 22': *collection of scientific papers*. (pp. 121-125) Novosibirsk (in Russ.).

10. Cherkasov, A. S., Bakaeva, N. P. (2019). Accumulation of sugars and starch in winter wheat grain // Modern problems of agroindustrial complex 19': *collection of scientific papers*. (pp. 24-27) Samara (in Russ.).

Информация об авторе

Н. П. Бакаева – доктор биологических наук, профессор.

Author information

N. P. Bakaeva – Doctor of Biological Sciences, Professor.

Вклад авторов: автор лично подготовил к публикации данную статью. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the author personally prepared the publication. The author declares that there is no conflict of interest.

Научная статья

УДК 664.85

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ЯБЛОК СОРТОВ МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ СОРТАМЕНТА СЫРЬЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ

Алла Викторовна Волкова¹, Максим Сергеевич Сергеев², Анатолий Александрович Кузнецов³

¹ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия

^{2,3}ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия

¹avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

²maksim3011@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3472-7609>

³kuznecanatal@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9739-201X>

В статье приводятся результаты органолептической и технологической оценки качества плодов яблок новых помологических сортов селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Авторами установлено, что яблоки рассматриваемых помологических сортов характеризуются высокими значениями дегустационной оценки, что позволяет рекомендовать плоды данных сортов не только для употребления в свежем виде, но и для получения продуктов переработки с высокой органолептической ценностью. При выборе способа переработки необходимо учитывать, что потенциально наибольший выход сока обеспечивается при переработке яблок сортов Синап Самарский, Скиф, Спартанец. Для производства продуктов, уваренных с сахаром, наилучшими технологическими показателями характеризовались яблоки сортов Янтарь Самарский, Азаровский, 23-8-72, 23-25-26, Скиф, Спартанец. Наилучшими потребительскими свойствами характеризовалась сушеная продукция из плодов яблок сортов

Азаровский, Скиф и 23-8-72. Для производства функциональных продуктов питания для детского питания или питания женщин в состоянии беременности или людей-аллергиков (после дополнительного исследования химического состава) в качестве перспективного сырья могут рассматриваться яблоки сортов Янтарь Самарский и Синап Самарский.

Ключевые слова: яблоки, плоды, сорт, сок, варенье, джем, качество, сырье, переработка.

Для цитирования: Волкова А. В., Сергеев М. С., Кузнецов А. А. Технологическая оценка качества плодов яблок сортов местной селекции как инструмент формирования сортамента сырья для переработки // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 57-65.

TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF THE QUALITY OF APPLE FRUIT VARIETIES OF LOCAL SELECTION AS A TOOL FOR THE FORMATION OF A RANGE OF RAW MATERIALS FOR RECYCLING

Alla V. Volkova¹, Maxim S. Sergeev², Anatoly A. Kuznetsov³

¹ Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

^{2, 3} GBU SB "Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants "Zhiguli Gardens", Samara, Russia

¹ avvolkova76@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0929-4805>

² maksim3011@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3472-7609>

The article presents the results of organoleptic and technological evaluation of the quality of apple fruits of new pomological varieties of selection of GBU Research Institute "Zhigulevskie sa-dy". The authors found that apples of the considered pomological varieties are characterized by high values of tasting evaluation, which allows us to recommend the fruits of these varieties not only for fresh consumption, but also for obtaining processed products with high organoleptic value. When choosing the processing method, it is necessary to take into account that the potentially highest juice yield is provided when processing apples of the varieties Synap Samara, Skif, Spartan. For the production of products boiled with sugar, the best technological indicators were characterized by apples of the varieties Amber Samara, Azarovsky, 23-8-72, 23-25-26, Skif, Spartan. The best consumer properties were characterized by dried products from apple fruits of the Azarovsky, Skif and 23-8-72 varieties. For the production of functional food products for baby food or nutrition of pregnant women or people with allergies (after additional research of the chemical composition), apples of the Amber Samara and Sinap Samara varieties can be considered as promising raw materials.

Keywords: apples, fruits, variety, juice, jam, jam, quality, raw materials, processing.

For citation: Volkova, A. V., Sergeev, M. S., Kuznetsov, A. A. (2023). Technological assessment of the quality of apple fruits of local selection varieties as a tool for forming a range of raw materials for processing. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 57-65). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. В мировой экономике яблоня является четвертой по значимости культурой после цитрусовых, винограда и банана. В Структуре объема реализации свежей плодоовощной продукции на территории Российской Федерации плоды яблок занимают лидирующую позицию.

Благодаря богатому химическому составу, вкусу, аромату, консистенции яблоки являются хорошим, почти универсальным сырьем для переработки. Из них можно готовить почти

все виды консервной продукции: сок натуральный, компот, пюре и др., сушеные, замороженные полуфабрикаты, фрипсы, использовать в качестве фруктового ингредиента при производстве мюсли, сухих завтраков, продуктов детского питания и т.д. При этом сортовые различия плодов яблок приобретают особое значение. Например, женщинам, находящимся в состоянии беременности, и людям - аллергикам рекомендуются к употреблению в пищу только яблоки сортов, не имеющих покровной окраски. А в качестве сырья для детского питания и в виноделии не используются сорта, характеризующиеся повышенной кислотностью клеточного сока. Также важное значение при переработке яблок имеют такие факторы как консистенция мякоти, сочность, содержание пектиновых веществ, обуславливающих процесс желирования, выраженность вкуса и аромата, содержание растворимых сухих веществ в соке, физиологическая ценность [3, 4, 5, 6].

Ранее из ЕС в Россию завозили большие объемы фруктов и ягод, на десятки миллионов долларов. После введения санкций российские компании стали активно инвестировать в местное производство, чтобы покрыть возникший на рынке определенный дефицит. Большое количество произведенных яблок не реализуется из-за порчи и недостатка перерабатывающих предприятий.

В настоящее время перерабатывающая промышленность вынуждена мириться в основном с тем сырьем, которое предлагается производителем. А это в основном нестандартная фракция урожая, смесь различных сортов, поскольку весь собранный урожай должен быть полностью использован в народном хозяйстве. Согласно результатам сплошной инвентаризации садов, на территории нашей страны преобладающими сортами являются Антоновка обыкновенная, занимающая 42% площади, и другие устаревшие сорта, не отвечающие требованиям современных технологий и, следовательно, этим обусловлены низкие урожаи плодов и плохое качество продукции. В последние годы широко внедряются сорта белорусской селекции Антей, Белорусское малиновое, Коваленковское, Лучезарное и др. Однако все эти сорта, несмотря на наличие ряда положительных хозяйственных признаков, не могут обеспечить производство высокой товарной продукции без применения пестицидов, которые, следует заметить, не всегда гарантируют надежную защиту от болезней. Многократные опрыскивания садов пестицидами изменяют экологию в худшую сторону, что губительно отражается на здоровье людей, ведет к удорожанию продукции. Соблюдение некоторых правил агротехники способно снизить объемы применения фунгицидов, но более рациональным является возделывание устойчивых сортов.

В современных условиях востребованы зимние сорта яблони с высокой лежкостью и высокими вкусовыми качествами плодов. Как отмечается в работе ведущего научного сотрудника ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» А.А. Кузнецова «плоды у новых сортов должны быть среднего и вышесреднего размера, с красивой покровной окраской кожицы, желательно красного или зеленого цвета. Мякоть плода предпочтительна белой окраски, мелкозернистой консистенции, скалывающегося типа, кисло – сладкого вкуса, с ароматом, десертного вкуса. Яблоки зимнего срока потребления должны хорошо храниться, не теряя товарного вида и хорошего вкуса. Для современного интенсивного сада нужны технологичные с удобным габитусом сорта, устойчивые к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды. Находящиеся в сортименте сорта имеют ряд недостатков. Так, типично зимние сорта Кутузовец и Северный синап не отличаются высокой привлекательностью и высокими качествами плодов. В засушливые годы у деревьев сортов Северный синап, Куликовское, Ветеран отмечается сильное измельчание плодов, усугубляющееся несвоевременной обрезкой» [2].

В связи с этим особую актуальность приобретает улучшение существующего сортимента сортами, обладающими комплексом хозяйственно ценных признаков.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований в условиях ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» были отобраны средние пробы яблок сортов местной селекции. Оценка качества яблок и продуктов их переработки проводилась по общепринятым методикам.

Результаты. Плоды яблок новых сортов, взятых для проведения исследований, были подвергнуты органолептической, дегустационной оценкам и оценке по физико-химическим

показателям качества, имеющим наиболее важное технологическое значения в процессе переработки.

Плоды, отобранные в средних пробах были целыми, чистыми, без излишней поверхностной влажности, находились в технической степени зрелости, пригодны как для употребления в пищу в свежем виде так и для переработки. Мякоть плодов была доброкачественная, без дефектов. Отмечались очень незначительные дефекты кожицы, в соответствии с ГОСТ 34314-2017 относящиеся к допустимым дефектам даже у плодов, относящихся к высшему товарному сорту.

Плоды яблок сортов Спартанец, Скиф и 23-8-72 характеризуются наличием покровной окраски на площади более $\frac{3}{4}$ площади поверхности и относятся к группе А цветовой классификации, представленной в действующем стандарте. Плоды сортов Азаровский, 23-25-26 – неоднородной красной окраски, с полосками красного цвета, соответствующие характеристике цветовой группы С. Для плодов яблок сортов Синап Самарский и Янтарь Самарский характерна невыраженность покровной окраски, что позволяет отнести их к группе D цветовой классификации (рис. 1).

Выраженность покровной окраски, как правило, положительно коррелирует с накоплением сахаров и сухих веществ в целом. С другой стороны - ценность сортов яблок с невыраженной окраской обуславливается меньшим содержанием антоцианов, а, следовательно, меньшей аллергенностью.

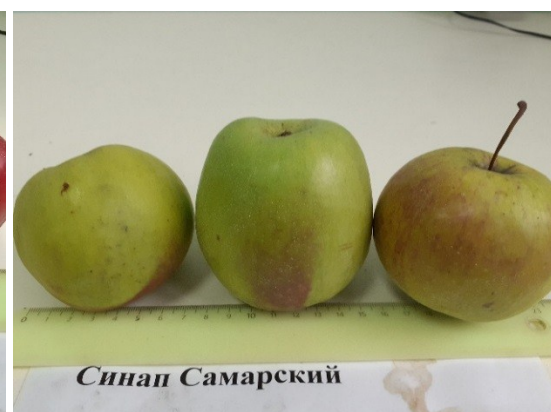




Рис. 1 Внешний вид яблок сортов селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», взятых для проведения исследований

Так, медицинские рекомендации по питанию женщин, находящихся в состоянии беременности, детей младшего возраста и людей, склонных к проявлению аллергических реакций касаются употребления в пищу именно плодов яблок сортов, не имеющих покровной окраски. Следовательно, при производстве отдельных функциональных продуктов питания для данных групп населения в качестве сырья могут быть использованы только партии яблок сортов группы D.

По оценкам Busines Stat, объем рынка яблок в РФ в 2017-2021 гг вырос на 26,9%: с 1,5 до 1,9 млн т. [1]. современных условиях расширение и обновление рынка возможно за счет реализации плодов сортов местной селекции. При этом потребительские свойства плодов яблок, являющиеся сортовыми признаками, будут являться показателями их конкурентоспособности. Нами была проведена дегустационная оценка плодов яблок сортов, рассматриваемых в данной работе, результаты которой представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты дегустационной оценки плодов яблок разных сортов, балл

Сорт	Внешний вид плодов	Цвет	Аромат	Гармоничность вкуса	Консистенция
23-25-26	4,7	4,7	4,4	4,4	4,6
23-8-72	5,0	5,0	4,8	4,8	4,8
Азаровский	4,7	4,7	4,4	4,0	4,3
Синап Самарский	4,7	4,5	4,8	4,0	4,2
Скиф	4,8	5,0	4,6	4,4	4,6
Спартанец	4,5	4,7	4,2	4,4	4,0
Янтарь самарский	4,2	4,7	5,0	4,8	4,8

Из результатов, представленных в таблице, видно, что яблоки рассматриваемых помологических сортов селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» получили довольно высокие

дегустационные оценки. Следует отметить, что результаты оценки позволяют рекомендовать плоды данных сортов не только для употребления в свежем виде, но и для получения продуктов переработки с высокой органолептической ценностью.

Наиболее высокие оценки за аромат, на уровне 4,8...5,0 балла, дегустаторами были выставлены плодам сортов Янтарь Самарский, Синап Самарский и 23-8-72, а гармоничность вкуса, на уровне не менее 4,4 балла, была оценена у сортов Янтарь Самарский, 23-8-72, 23-25-26, Скиф, Спартанец.

Выход продуктов переработки яблок и качество готовой продукции во многом определяется значениями их физико-химических показателей. Наиболее важные из них были определены нами и представлены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические свойства плодов яблок разных сортов, определяющие их пригодность к переработке

Сорт	Средняя масса плода, г	Массовая доля сухих веществ в мякоти, %	Содержание растворимых сухих веществ в соке, %	Содержание титруемых кислот, %
23-25-26	120,6±12	19,0	12,6	0,3
23-8-72	137,6±16	22,8	16,8	0,2
Азаровский	144,8±26	19,4	13,2	0,2
Синап Самарский	178,6±32	18,0	15,4	0,4
Скиф	153±14	22,1	13,3	0,3
Спартанец	152±18	19,0	14,2	0,3
Янтарь Самарский	86±16	22,3	15,2	0,2

Основными продуктами переработки плодов яблок являются: сок, пюре, продукты, уваренные с сахаром (варенье, джем, конфитюр, повидло, желе) и сухофрукты. Данные продукты пользуются у населения постоянным устойчивым спросом в силу их высокой органолептической и физиологической ценности.

Одним из факторов, обуславливающих выход готовой продукции и процент технологических потерь является массовая доля морфологических частей. Например, объективно понятно, что чем больше площадь поверхности кожицы тем больше отходов при очистке. В этом плане процент потерь увеличивается при уменьшении средней массы плода. Из представленных сортов к мелкоплодным относится сорт Янтарь Самарский. Это является одной из причин сравнительно низкого выхода сока из плодов данного сорта (рис. 2).

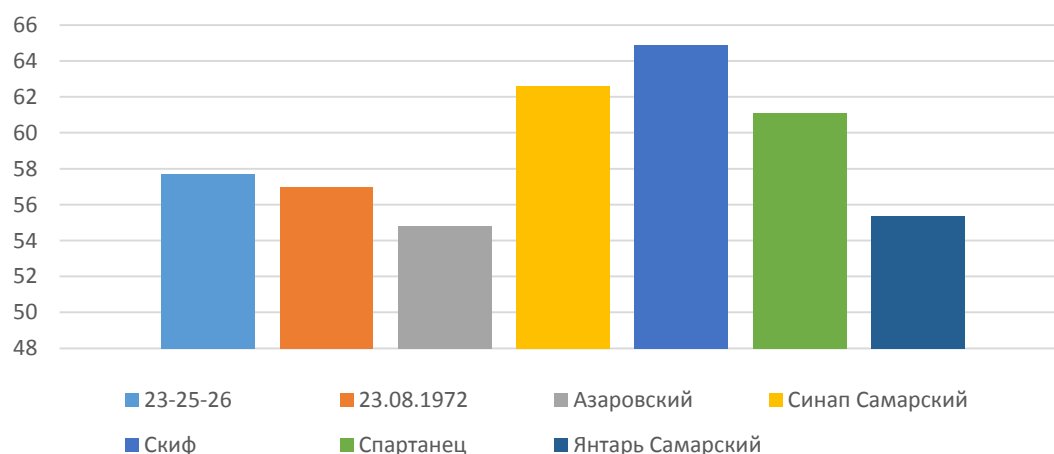


Рис. 2 Лабораторный выход сока из плодов яблок разных сортов, %

Синап Самарский и Скиф, наоборот, характеризуются наибольшей крупноплодностью, на уровне $178,6 \pm 32$ и 153 ± 14 г соответственно, и наибольшим лабораторным выходом сока, превышающим базовые 60%.

Конечно крупность плодов не является главным фактором, определяющим выход сока. Кроме собственно сочности самих плодов на коэффициент извлечения сока оказывает существенное влияние содержание пектиновых веществ и консистенция мякоти. Поскольку основной способ извлечения сока – прессование, то должны обеспечиваться условия, обеспечивающие дренаж в прессуемой мезге. Это значит, что прессуемая масса должна представлять собой тонко измельченную стружку. И вот здесь может быть проблема: мякоть плодов яблок, как сортовой признак, может характеризоваться разной степенью прочности, жесткости или даже рыхлостью в потребительской степени зрелости. Измельчить ее в стружку становится трудно. При прессовании такая мезга приобретает пюреобразную консистенцию, забивает фильтры пресса и это является причиной запрессовки сока и снижения его выхода. В наших исследованиях консистенция плодов яблок сортов Синап Самарский, Скиф, и Спартанец обеспечивала получение наиболее «качественной» стружки, что явилось одной из главных причин, обеспечивших высокий лабораторный выход сока из этого сырья.

Технический регламент на соковую продукцию регламентирует минимальное содержание растворимых сухих веществ в соке как «не менее 10%». Сорта яблок местной селекции, взятые для проведения исследований, существенно превышают этот минимум, что дает производителю дополнительную возможность повышения выхода готовой продукции путем ее стабилизации. Наиболее высоким содержанием растворимых сухих веществ в соке, на уровне 15,2-16,8%, характеризовались сорта Синап Самарский, Янтарь Самарский и 23-8-72.

Не маловажным является наличие и выраженность у сырья специфичного вкуса и аромата. Общеизвестно, что органолептическая привлекательность – один из основных факторов ликвидности пищевой продукции как товара. Кроме того, медициной доказанным является факт благоприятного стимулирующего воздействия высоких значений органолептических свойств продукта на процессы пищеварения.

Одним из традиционных видов продуктов переработки яблок в нашей стране также является производство варенья и джемов. Для обеспечения качества этих продуктов питания также важными технологическими свойствами являются массовая доля сухих веществ, вкус и выраженность аромата в исходном сырье. Пробные выработки данных наименований кондитерской продукции показали, что наилучшими потребительскими свойствами характеризовались варенье и джем из плодов яблок сортов Янтарь Самарский, Азаровский, 23-8-72, 23-25-26, Скиф, Спартанец. Они имели ярко выраженные вкус и аромат яблока. Варенье из плодов яблок сорта Янтарь Самарский кроме того отличалось очень привлекательным внешним видом: имело очень прозрачный сироп, не содержало частиц разварившейся мякоти и весь продукт имел медово-янтарный цвет, кусочки мякоти были прочные, полупрозрачные.

При оценке качества сушеной продукции из яблок рассматриваемых сортов было выявлено, что дольки сушеных плодов (яблочные фрипсы), произведенные из плодов сортов Азаровский, Скиф и 23-8-72 отличались очень приятным, сладким, выраженным вкусом в то время как произведенные из плодов сортов Янтарь Самарский и Синап Самарский – приобретали заметный кислый привкус что ухудшало результаты дегустационной оценки качества готовой продукции.

Вывод. Сорта яблок селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», взятые для проведения исследований, характеризуются высокой органолептической ценностью и конкурентной привлекательностью при реализации в свежем виде. При выборе способа переработки необходимо учитывать, что потенциально наибольший выход сока обеспечивается при переработке яблок сортов Синап Самарский, Скиф, Спартанец. Для производства продуктов уваренных с сахаром наилучшими технологическими показателями характеризовались яблоки сортов Янтарь Самарский, Азаровский, 23-8-72, 23-25-26, Скиф, Спартанец. Наилучшими потребительскими свойствами характеризовалась сушеная продукция из плодов яблок сортов Азаровский, Скиф и 23-8-72. Для производства функциональных продуктов питания для детского

питания или питания женщин в состоянии беременности или людей-аллергиков (после дополнительного исследования химического состава) в качестве перспективного сырья могут рассматриваться яблоки сортов Янтарь Самарский и Синап Самарский.

Список источников

1. Анализ рынка яблок в России в 2017-2021 гг, прогноз на 2022-2026 гг. Потенциал импортозамещения и новые рынки сбыта. Режим доступа: <https://marketing.rbc.ru/research/28157/>
2. Кузнецов А. А. Новые сорта яблони для Среднего Поволжья // Селекция и сортоведение садовых культур. 2020. Т. 7, № 1-2. С.88-93.
3. Минаков И. А. Инновационная деятельность в сферах производства, хранения и переработки яблок // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера : сб. науч. тр. Мичуринский ГАУ. 2020. С. 256-259.
4. Омаров М. М., Хайтмазова Д. Р., Исригова Т. А. Оптимизация хранения и переработки яблок при производстве диетических компотов // Пищевая промышленность. 2017. С. 43-45.
5. Перфилова О. В., Бабушкин В. А., Ананских В. В. и др. Ресурсосберегающая технология переработки яблок // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. 2017. № 6. С. 21-28
6. Akagic A., Vranac A., Gasi F. Sugars, acids and polyphenols profile of commercial and traditional apple cultivars for processing // Acta agriculturae Slovenica. Univ. of Ljubljana. Biotechn. fac.. Ljubljana, 2019. P. 239-250.

References

1. Analysis of the apple market in Russia in 2017-2021, forecast for 2022-2026. Import substitution potential and new sales markets. Access mode: <https://marketing.rbc.ru/research/28157/>
2. Kuznetsov, A. A. (2020). New varieties of apple trees for the Middle Volga region. *Selection and variety breeding of garden crops*, 7, 1-2, 88-93 (in Russ.)
3. Minakov, I. A. (2020). Innovative activity in the fields of production, storage and processing of apples. Innovative approaches to the development of technologies for production, storage and processing of crop cluster products 20': *collection of scientific papers*. (pp. 256-259). Michurinsk (in Russ.).
4. Omarov, M. M., Kaitmazova D. R., Isrigova T. A. (2017) Optimization of storage and processing of apples in the production of dietary compotes. *Food industry*, 43-45 (in Russ.)
5. Perfilova, O. V., Babushkin V. A., Ananskikh V. V. et al. (2017) Resource-saving technology of apple processing. Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex - healthy food products, 6, 21-28. (in Russ.)
6. Akagic, A.; Vranac A.; Gasi F. (2019) Sugars, acids and polyphenols profile of commercial and traditional apple cultivars for processing // Acta agriculturae Slovenica / Univ. of Ljubljana. Biotechn. fac.. – Ljubljana. - P. 239-250. (in Russ.)

Информация об авторах

А. В. Волкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

М. С. Сергеев – старший научный сотрудник;

А. А. Кузнецов – канд. сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник.

Information about the authors

A. V. Volkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

M. S. Sergeev – Senior researcher;

A. A. Kuznetsov – Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher.

Вклад авторов:

А. В. Волкова – написание статьи,
М. С. Сергеев – написание статьи,
А. А. Кузнецов – написание статьи.

Contribution of the authors:

A. V. Volkova – writing an article;
M. S. Sergeev – writing an article,
A. A. Kuznetsov – writing an article.

Все авторы внесли одинаковый вклад, конфликт интересов отсутствует.

УДК: 634.1/7:631.52 (083.93)

ДОСТИЖЕНИЯ ОМСКОГО АГРАРНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА В СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Оксана Александровна Юсова¹, Петр Николаевич Николаев², Анна Викторовна Сорока³

^{1,2,3}Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Омский аграрный научный центр»

¹yusova@anc55.ru,

²nikolaev@anc55.ru,

³zhuravleva@anc55.ru

Несмотря на зону рискованного земледелия Омского региона, история сибирской сельскохозяйственной науки здесь начинается с 1828 г., а плодоводства – с 1885 г. За длительный период сортоиспытания и селекции, созданы многочисленные сорта плодовых и ягодных культур, устойчивые к суровым климатическим условиям. В настоящее время проводятся масштабные исследования по комплексной оценке клоновых подвоев яблони и груши по хозяйственно-ценным признакам.

Ключевые слова: история, плодоводство, яблоня, земляника, малина, сорт.

Для цитирования: Юсова О. А., Николаев П. Н., Сорока А. В. Достижения Омского аграрного научного центра в селекции плодово-ягодных культур // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Ки-нель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 65-68.

ACHIEVEMENTS OF THE OMSK AGRICULTURAL SCIENTIFIC CENTER IN THE BREEDING OF FRUIT AND BERRY CROPS

Petr N. Nikolaevich¹, Oksana A. Yusova², Anna V. Soroka³

Federal State Budgetary Scientific Institution "Omsk Agricultural Research Center"

¹nikolaev@anc55.ru,

²yusova@anc55.ru,

³zhuravleva@anc55.ru

Despite the zone of risky agriculture in the Omsk region, the history of Siberian agricultural science here begins in 1828, and fruit growing - from 1885. Over a long period of variety testing and selection,

numerous varieties of fruit and berry crops have been created that are resistant to harsh climatic conditions. Currently, large-scale studies are being carried out on a comprehensive assessment of clonal rootstocks of apple and pear for economically valuable traits.

Key words: history, fruit growing, apple tree, strawberry, raspberry, variety.

For citation: Nikolaev, P. N., Yusova, O. A., Soroka, A. V. (2023). Achievements of the Omsk Agrarian Scientific Center in the selection of fruit and berry crops. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 65-68). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Плодово-ягодная продукция играет важнейшую роль в здорового питания человека (учитывая широкий набор и высокое содержание витаминов, микроэлементов и биологически активных соединений) [1-3]. В зоне рискованного земледелия, к которой относится и Омский регион, вопрос производства высокопитательной и высоковитаминной продукции является весьма актуальным.

История сибирской сельскохозяйственной науки, как и старейшего в Сибири научного учреждения (ранее СибНИИСХ, а сейчас Омского аграрного научного центра), начинается в 1828 г. – с организации опытного хутора Сибирского линейного казачьего войска.

В 1885 г. крестьянин-переселенец из Казанской губернии Павел Саввич Комиссаров в 30 км от г. Омск арендовал участок земли в 5 га – и стал основоположником омского садоводства. Его мечтой было приспособление к сибирским условиям плодово-ягодных культур средней полосы России. Закономерно, что многие европейские саженцы погибали от жестоких жестких климатических условий Сибири. Тогда П.С. Комиссаров решил заняться селекцией новых устойчивых к сибирским условиям сортов. Итогом этой кропотливой работы стали сорта яблонь "Красовка", "Сибирская бел" и др. Через несколько десятилетий в саду Комиссарова уже произрастало 80 сортов сибирских яблонь, вишни, мушмулы, рябины.

1911 год официально признан годом начала селекции в Сибири - Основоположник научной селекции Н.Л. Скалозубов организовал первую в регионе селекционную станцию.

В 1945 году на базе СибНИИСХ была создана лаборатория садоводства. Исследовательские работы с плодово-ягодными культурами были начаты под руководством П.Ф. Погорелова, основываясь на работах А.Д. Кизюрина. Первые посадки в нашем саду были заложены осенью 1945 года. В 1946 г. берут начало опыты по изучению стланцевой культуры яблонь. В разработке находилось 39 крупноплодных сортов. В результате были выделены сорта, отличающиеся пластичностью кроны, хорошей зимостойкостью и высоким урожаем. Эти сорта долгое время составляли основу районированного сортимента в Омской области. Были созданы первые зимостойкие сорта яблони с плодами до 35 граммов: Омка и Омское пониклое. Велась селекционная работа и по другим плодово-ягодным культурам: смородине, жимолости, малине, вишне, землянике и т.д. Основными направлениями развития были: ягодоводство (выращивание плодов и ягод), затем питомниководство (выращивание посадочного материала) [4].

За несколько десятилетий селекционной работы Омскими селекционерами были созданы следующие сорта смородины: Омичка, Остролистная, Любительская, Омская поздняя, Омская сладкая, Темнолистная, Малютка и Сеянец Нарядной.

Также созданы сорта яблони Осеннее Омское и Омка.

Широкое распространение получил сорт малины Омская степная за счет таких положительных характеристик, как засухо- и жаростойкость, а также устойчивость к основным заболеваниям (антракноз и пурпуровая пятнистость) и пригодность к транспортабельности. Ягоды массой от 1,5 до 2,5 г, красного цвета, костянки крупные, однородные с мелкими косточками, кисло-сладкой ароматной мякотью (вкусовая оценка 4,3 балла); урожайность составляет 6,5- 9,0 кг с куста.

Достойное место в питомниководстве Западной Сибири занимает земляника. Например – высокоурожайный сорт раннего срока созревания Омская ранняя [Идун × Новинка], включен в государственный реестр РФ в 1996 году. Характерная особенность данного сорта – слабое поражение заболеваниями, устойчивость к болезням увядания, пятнистостям и клещу. Куст среднерослый, полураскидистый, хорошо облиственный; количество розеток – среднее; местоположение цветоносов – ниже уровня листьев. Соцветия данного сорта полураскидистые, со средним количеством цветков. Ягоды среднего размера, массой около 8 г, тупоконической симметричной формы. Кожица красного цвета, блестящая. Семянки малочисленные, расположены на поверхности. Мякоть розовая, нежная, сочная, ароматная, кисло-сладкого вкуса [5].

В настоящее время, помимо селекционной работы, основными задачами питомниководства в Омском АНЦ являются также следующие направления:

- комплексная оценка клоновых подвоев яблони и груши по хозяйственно-ценным признакам;
- изучение укореняемости одревесневших и зеленых черенков подвоев;
- выращивание саженцы на клоновых подвоях яблони и груши;
- выявление лучших по зимостойкости и скороплодности сортов яблони и груши на клоновых подвоях.

Список источников

1. Акимов М. Ю., Макаров В. Н., Жбанова Е. В. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 2. С. 56-60.
2. Маслова В. В., Чекалин В. С., Авдеев М. В. Развитие сельского хозяйства России в условиях импортозамещения // Вестник Российской академии наук. 2019. Т.89. № 10. С. 1024-1032.
3. Журавлева А.В. Особенности размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками при использовании различных стимуляторов корнеобразования // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 12. С. 65-67.
4. Чекусов М.С. Селекционно-семеноводческий центр: (ретроспектива, настоящее, будущее): монография. Омск: ИП Макшеевой Е.А., 2020. 222 с.
5. Чекусов М.С., Рутц Р.И. Каталог сортов сельскохозяйственных культур, созданных учеными СибНИИСХ и включенных в Государственный реестр селекционных достижений РФ за период 1924-2020 гг. Омск: ФГБНУ «Омский АНЦ», 2021. 112 с.

References

1. Akimov, M. Yu., Makarov, V. N., Zhbanova, E. V. (2019). The role of fruits and berries in providing a person with vital biologically active substances. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK (Dostizheniya nauki i tekhniki APK)*, 33(2), 56–60 (in Russ.).
2. Maslova, V. V., Chekalin, V. S., Avdeev, M. V. (2019). Development of agriculture in Russia in the context of import substitution. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk (Bulletin of the Russian Academy of Sciences)*, 89 (10), 1024–1032 (in Russ.).
3. Zhuravleva, A. V. (2019). Peculiarities of propagation of apple clonal rootstocks by green cuttings using various root formation stimulators. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK (Achievements of science and technology of APK)*, 33 (12), 65-67 (in Russ.).
4. Chekusov, M. S. (2020). *Breeding and seed center: (retrospective, present, future): monograph*. Omsk: IP Maksheeva E.A. (in Russ.).
5. Chekusov, M. S., Rutz, R. I. (2021). *Catalog of crop varieties created by scientists of SibNIISKh and included in the State Register of Breeding Achievements of the Russian Federation for the period 1924-2020*. Omsk: FGBNU "Omsk ASC" (in Russ.).

Информация об авторах

О. А. Юсова - кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник;
П. Н. Николаев - кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник;
А. В. Сорока - кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник.

Information about the authors

O. A. Yusova – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher;
P. N. Nikolaev – Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher;
A. V. Soroka – Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests

Научная статья
УДК 634.84.09

ИЗУЧЕНИЕ УВОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРТА АМУРСКОГО ВИНОГРАДА НЕРЕТИНСКИЙ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Антон Станиславович Руденко¹, Никита Валерьевич Рязанцев²

^{1,2}ФГБОУ ВО Вавиловский университет, Саратов Россия

¹antonio.rudenko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2772-9494>

²ryaznikval@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5808-9827>

В технологическом процессе переработки необходимо подробное описание фенотипических особенностей растений винограда, для понимания выбора внешних структурных показателей виноградных гроздей. В статье изложены данные изучения увологических показателей гибрида Неретинский. В ходе исследования установлены средняя масса ягод и грозди винограда, рассчитаны коэффициенты сложения грозди и хозяйственной массы ягоды. Приведена дегустационная оценка выращенного первого урожая.

Ключевые слова: увология, амурский виноград, сорт Неретинский, масса ягоды, механический состав грозди.

Для цитирования: Руденко А. С., Рязанцев Н. В. Изучение увологических показателей сорта амурского винограда Неретинский в условиях степной зоны Нижнего Поволжья // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 68-72.

STUDY OF UVOLOGICAL INDICATORS OF THE AMUR GRAPE VARIETY NERETINSKY IN THE STEPPE ZONE OF THE LOWER VOLGA REGION

Anton S. Rudenko¹, Nikita V. Ryazantsev²

^{1,2}FGBU VOVavilov University, Saratov Russia

¹antonio.rudenko@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2772-9494>

²ryaznikval@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5808-9827>

In the processing process, a detailed description of the phenotypic features of grape plants is required to understand the choice of external structural indicators of grape clusters. The article presents data on the study of the uvological indicators of the Neretinsky hybrid. In the course of the study, the average mass of berries and clusters of grapes was established, the factors of addition of the cluster and the economic mass of the berry were calculated. A tasting assessment of the first crop grown is given.

Keywords: uvology, Amur grapes, Neretinsky variety, berry weight, mechanical composition of cluster.

For citation: Rudenko, A. S., Ryazantsev, N. V.(2023). Study of the uvological indicators of the hybrid of Amur grapes Neretinsky in the conditions of the steppe hona of the Lower Volga region. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 67-72). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Термин и методика увологического описания сортов винограда предложены известным советским ученым Н.Н.Простосердовым. Термин «увология» (от лат. uva – виноград, logos – наука) – наука о структуре грозди и ягод винограда, как сырья для пищевой промышленности.

Хозяйственно-технологические свойства винограда определяются особенностями сорта, природными условиями и способами его выращивания. Изучение механического состава грозди позволяет установить соотношение массы грозди, гребня и ягод, а у ягод – соотношение массы кожицы, мякоти, семян и сока. Анализ механических свойств ягод даёт возможность определить прочность их прикрепления к плодоножкам и сопротивляемость ягод к раздавливанию [1].

Увология включает также изучение химического состава ягод винограда, динамику их созревания и органолептическую оценку сорта. Увология дополняет ампелографию и помогает выявить способы наилучшего и наиболее полного хозяйственного использования различных сортов винограда. На основании данных увологии в пищевой промышленности разрабатывается соответствующая сорту винограда технологическая карта переработки [1, 4].

По пригодности к переработке ягод винограда и получения качественной готовой продукции выделяют столовые и технические сорта. Столовые сорта используют для реализации в свежем виде. Технические сорта – для поставки свежего сырья в перерабатывающие организации для получения продукции (соков и вин), отвечающей требованиям контроля качества. По химической природе технические сорта характеризуются повышенным содержанием титруемой кислотности, ярко выраженными вкусовыми и ароматическими веществами, присутствием танинов, полифенолов и биологически активных веществ. К механическим показателям технических сортов относят: плотность и толщину кожицы, количество гроздей и ягод, процент хозяйственной массы ягоды, пригодность ягод к переработке и качество производимой продукции [2].

В настоящее время существует тренд закладки виноградных насаждений в условиях новых регионов, в первую очередь – в Поволжье. При этом закладка ведется, преимущественно, на небольших площадях в фермерских хозяйствах. Что предъявляет высокие требования к экономическим результатам производства, в первую очередь – к сокращению срока окупаемости капитальных затрат. Достижение этого, возможно только при условии выращивания сортов и гибридных форм винограда, обладающих высоким хозяйственно-биологическим потенциалом и способным к быстрому вступлению в плодоношение.

Большими перспективами обладают сорта и гибридные формы амурского винограда (*Vitis amurensis*), а также межвидовые сортообразцы, созданные с его участием. Отличительной особенностью амурского винограда является повышенная морозостойкость, позволяющая ставить вопрос о внедрении промышленной культуры в Поволжье и Черноземье.

Целью настоящей работы является изучение увологических показателей сорта амурского винограда Неретинский в условиях молодого виноградника УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Вавиловского университета (г.Саратов).

Задачи исследований:

1. Изучить массу ягод;
2. Изучить массу грозди;
3. Изучить механический состав грозди;
4. Изучить строение ягоды
5. Провести дегустационную оценку.

Методика исследования. Объект исследования – гибрид амурского винограда Неретинский (рисунок 1). Срок созревания ранне-средний. Морозостойкость –30°С. Сильнорослый. Гроздь конически-цилиндрическая, рыхлая, до 200 г. Ягода овальная, фиолетовая, с густым восковым налетом, диаметр ягоды 10 мм. Мякоть сочная, мясистая, кожица плотная, сок не окрашен. Вкус кисло-сладкий. В период вегетации накопление сахара до 21-23% прититруемой кислотности 6 г/л [5].



Рис. 1 Виноград сорт Неретинский

Исследования проведены на базе молодого виноградника УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Вавиловского университета (г. Саратов) 2019 года посадки. Схема размещения кустов – 1,5×3,0 м. Система формирования кустов – комбинированная полуукрывная на одноплоскостной шпалере высотой 1,8 м. Почвы – южный чернозем каменистый, маломощный. Содержание почвы виноградника – пар. Агротехника типичная для зоны выращивания. Оценка увологических показателей проведена по методике Н.Н. Простосердова в лаборатории Вавиловского университета в 2022 году [1].

Результаты исследований. В 2022 г. отмечено первое плодоношение трехлетних кустов амурского винограда Неретинский. Созревание ягод продолжалось с 20 августа по 15 сентября. Распространение грибных болезней (оидиум и милдью) было незначительным, клещ войлочный отсутствовал.

Показатель массы грозди определяет потребность в проведении трудоемкой ручной операции по нормировке кустов плодовыми побегами и соцветиями. У сортов с мелкими и средними гроздьями допускается оставление нескольких соцветий на плодовом побеге и сравнительно большего количества соцветий на куст. В результате для нормирования урожайности и достижения планируемых показателей качества урожая достаточно основной обрезки и однократной нормировки побегами.

Гроздь винограда состоит из гребня и ягод, а ягода, в свою очередь, из кожицы, мякоти с соком и семян. Процентное соотношение по весу этих составных частей у различных сортов винограда неодинаково и устанавливается механическим анализом грозди и ягоды [1].

Для технического сорта показатели механического состава грозди являются важной характеристикой, поскольку определяют долю выхода сока с единицы собранного урожая, а

также могут косвенно служить индикаторами качества урожая. Для производства красных вин и окрашенных соков требуется высокое содержание пигментов, содержащихся в кожице и, реже в соке (сорта – красильщики). У сортов с мелкой ягодой повышается массовая доля кожицы, а следовательно – качество продуктов их переработки. В результате проведенных учетов определены основные показатели механического состава грозди у изучаемого сортаобразца (табл.1).

Таблица 1

Показатели механического состава гроздимолодых растений гибрида
амурского винограда Неретинский

Повторность	Масса грозди, г	Масса 100 ягод, г	Средняя масса ягоды, г	Масса гребня, г
1	91,61	126,81	1,26	10,50
2	169,54	195,20	1,95	9,65
3	107,15	181,77	1,81	13,55
4	159,61	131,06	1,31	9,64
Средняя по повторности	131,98	158,71	1,59	10,83

Показатель средней массы грозди составил 132 г, что позволяет отнести данный сорт к среднему по размеру грозди. Необходимо учитывать молодой возраст растений в опыте, который не позволяет сформировать полноценный урожай и полновесные грозди. Однако, полученные в этот период данные учетов позволяют охарактеризовать сортобразец с позиций выращивания на небольших фермерских виноградниках.

По размеру ягоды сорт может быть отнесен к группе с мелкой или средней ягодой. По мере взросления растений ожидается увеличение массы ягоды и переход в группу со средней по размеру ягодой.

Интересным, представляется расчет коэффициента строения грозди по механическому составу. Он может быть определен как отношение массы ягоды с одной грозди к общей массе этой грозди. Этот показатель характеризует долю хозяйственно-ценной части в общей структуре урожая. Отметим, что в некоторых технологиях производства красных вин применяется мацерация на мезге с гребнями. В этом случае долю гребней не следует рассматривать как показатель, снижающий хозяйственно-ценную часть урожая.

Таким образом, показатели механического состава грозди сорта амурского винограда Неретинский благоприятны для технического винограда.

Показатели строения ягоды также характеризуют количественные и качественные параметры урожая (табл. 2).

Таблица 2

Показатели строения ягоды у молодых растений сорта амурского винограда Неретинский

Повторность	Кожица		Сок		Семена		Масса ягоды, г
	г	%	г	%	г	%	
1	0,46	-	0,66	-	0,13	-	1,26
2	0,48	-	0,72	-	0,14	-	1,95
3	0,64	-	0,95	-	0,16	-	1,81
4	0,42	-	0,65	-	0,13	-	1,31
Средняя по повторности	0,50	31,4	0,75	47,2	0,14	8,8	1,59

У ягод изучаемого сорта амурского винограда Неретинский доля семян составляет 8,8%. В структуре хозяйственно-ценной части ягоды преобладает доля сока и мякоти (47,2%) над кожицей (31,4%). При этом сравнительно высокая доля кожицы является благоприятным признаком для красного технического сорта винограда.

По расчетам коэффициента строения ягоды, который определяется как отношение суммы масс кожицы и сока к общей массе ягоды, установлено значение данного показателя

для изучаемого сортообразца – 0,79. Сравнительно низкое значение коэффициента строения ягоды свидетельствует о невысоком выходе суллапри отжиме мезги.

Дегустационная оценка гибрида проводилась в биологической спелости ягод по трем показателям качества. Средний балл: по внешнему виду составил 1,25; по вкусу и аромату ягод – 3,5; по свойству кожицы и консистенции мякоти – 1,34. Средняя оценка ягод по совокупности показателей – 6,8 балл.

Заключение. Данные механического состава грозди и ягоды позволяют судить о наибольшей целесообразности использования сорта винограда. Такими показателями являются: строение грозди, сложение ягоды, структура грозди винограда.

Установлено, что по изученным агрологическим показателям сорт амурского винограда Неретинский обладает ценными качествами для красного технического сортообразца: мелкая и средняя гроздь, средняя ягода и высокая доля кожицы в структуре ягод.

Предварительные результаты изучения молодых растений винограда сорта Неретинский требуют продолжения и дополнительных исследований адаптивного потенциала в зоне выращивания.

Список источников

1. Простосердов Н. Н. Изучение винограда для определения его использования (увология). М. : Пищепромиздат, 1963. 80 с.
2. Герасимов М. А. Технология вина. М. : Пищепромиздат, 1959. 642 с.
3. Лазаревский М. А. Изучение сортов винограда : монография. Ростов на Дону : Изд-во Рост. ун-та, 1963. 152 с.
4. Пелях М. А. Справочник виноградаря. М. : Колос, 1971. 344 с.
5. Реестр селекционных достижений сорт Неретинский [Электронный ресурс] URL: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/7852655/>.

References

1. Prostoserdov, N. N. (1963). *The study of grapes to determine its use (uvology)*. Moscow (in Russ.)
2. Gerasimov, M. A. (1959). *Wine Technology*. Moscow. (in Russ.)
3. Lazarevsky, M. A. (1963). *Studying grape varieties*. Rostov-on-Don (in Russ.)
4. Pelyakh, M.A. (1971). *Winegrower's Handbook*. Moscow (in Russ.)
5. Register of breeding achievements variety Neretinsky Electronic resource URL: <https://reestr.gossortrf.ru/sorts/7852655/> (in Russ.)

Информация об авторах

Н. В. Рязанцев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
А. С. Руденко – аспирант 2 года, ассистент.

Information about the authors

N. V. Ryazantsev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
A. S. Rudenko – 2-year postgraduate student, assistant.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В САДОВОДСТВЕ И ПИТОМНИКОВОДСТВЕ

Научная статья

УДК 634.11

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ФОРМИРОВАНИИ КРОНЫ

Александр Валерьевич Соловьев¹, Юрий Викторович Трунов², Илья Витальевич Куличихин²
¹ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет-МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

¹a.solovev@rgau-msha.ru

²trunov.yu58@mail.ru, orcid 0000-0001-9406-3501

Яблоня является основной плодовой культурой в России. Продуктивность интенсивных насаждений яблони можно увеличить в результате формирования оптимального типа кроны. Цель исследований – провести агробиологическую оценку разных типов кроны в интенсивном яблоневом саду средней полосы России. Объектами исследований служили деревья 8 перспективных промышленных сортов яблони на карликовом подвое 62-396, в саду 2014 года посадки. Типы формирования кроны – Русское веретено и Стройное веретено. Исследования проводились по существующим методикам работы с плодовыми и ягодными культурами. Установлено, что в условиях Тамбовской области в интенсивном яблоневом саду наибольшей силой роста отличался сорт Богатырь, а также сорта Имрус и Спартан. Наименьшей силой роста из 8 изученных сортов по всем показателям отличались сорта Лобо и Хоней крисп. При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась высота дерева у 6 сортов, площадь поперечного сечения штамба – у 5 сортов, площадь проекции кроны – у всех сортов, площадь листьев на дереве – у 5 сортов из 8 изученных. Наиболее высокими показателями продуктивности из всех изученных сортов отличались по показателю урожайности и продуктивности деревьев – сорта Имрус, Жигулевское, а также Богатырь и Лобо; по показателю средней массы плодов – сорта Жигулевское и Богатырь. Наименьшей урожайностью и размером плодов отличались сорта Спартан и Хоней крисп. При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась урожайность деревьев у 7 сортов из 8 изученных (кроме сорта Хоней крисп), зато существенно увеличивалась средняя масса плодов, у 7 сортов из 8 изученных (кроме сорта Богатырь, формирующего самые крупные плоды).

Ключевые слова: садоводство, яблоня, форма кроны, сорт, продуктивность.

Для цитирования: Соловьев А. В., Трунов Ю. В., Куличихин И. В. Продуктивность перспективных сортов яблони при различном формировании кроны // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 73-78.

PRODUCTIVITY OF PROMISING APPLE VARIETIES AT DIFFERENT FORMATION OF THE CROWN

Alexander V. Soloviev¹, Yuri V. Trunov², Ilya V. Kulichikhin²

¹FGBOU VO Russian State Agrarian University-MSHA named after V.I. K.A. Timiryazeva, Moscow, Russia

² FGBOU VO Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

¹a.solovev@rgau-msha.ru

²trunov.yu58@mail.ru, orcid 0000-0001-9406-3501

The apple tree is the leading fruit crop in Russia. Apple varieties show their biological potential most fully in intensive plantations on dwarf rootstocks. The productivity of intensive apple plantations can be increased as a result of the formation of an optimal crown type. The purpose of the research is to conduct an agrobiological assessment of different types of crowns in an intensive apple orchard in central Russia. The objects of research were trees of 8 promising commercial varieties of apple trees on a dwarf rootstock 62-396, in the garden of 2014 planting. Types of crown formation - Russian spindle and Slender spindle. The studies were carried out according to the existing methods of working with fruit and berry crops. It was established that under the conditions of the Tambov region in an intensive apple orchard, the Bogatyr variety, as well as the Imrus and Spartan varieties, had the greatest growth force. The varieties Lobo and Honey Crisp differed from the 8 studied varieties in all respects with the least vigor of growth. When the crown was formed according to the Slender spindle type, compared with the crown of the Russian spindle, the height of the tree was significantly reduced in 6 varieties, the cross-sectional area of the bole - in 5 varieties, the crown projection area - in all varieties, the leaf area on the tree - in 5 varieties out of 8 studied. The highest productivity indicators of all the studied varieties differed in terms of yield and productivity of trees - varieties Imrus, Zhigulevskoe, as well as Bogatyr and Lobo; in terms of average fruit weight - varieties Zhigulevskoe and Bogatyr. The varieties Spartan and Honey Crisp had the lowest yield and fruit size. When the crown was formed according to the Slender spindle type, compared with the crown of the Russian spindle, the yield of trees significantly decreased in 7 out of 8 varieties studied (except for the Honey Crisp variety), but the average fruit weight increased significantly, in 7 out of 8 varieties studied (except for the variety Bogatyr, which forms the largest fruits).

Key words: horticulture, apple tree, crown shape, variety, productivity.

For citation: Soloviev, A. V., Trunov, Yu. V., Kulichikhin, I. V. (2023). Productivity of promising apple varieties with different crown formation. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 73-78). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Яблоня является основной плодовой культурой в России [1, 2, 3]. Сорта яблони наиболее полно проявляют свой биологический потенциал в интенсивных насаждениях на карликовых подвоях [4, 5]. На средней полосе Российской Федерации в промышленных насаждениях яблони можно использовать далеко не весь имеющийся сортимент в связи с низкой зимостойкостью большинства популярных сортов [6, 7].

Продуктивность интенсивных насаждений яблони можно увеличить в результате оптимизации минерального питания [8], гормонального статуса растений [9], формирования оптимального типа кроны, благодаря чему улучшается световой режим деревьев, продуктивность фотосинтеза и урожайность [1, 4].

Цель исследований – провести агробиологическую оценку разных типов кроны в интенсивном яблоневом саду средней полосы России.

Материалы и методы. Исследования проводили в интенсивном яблоневом саду АО «Дубовое» Тамбовской области, посаженном в 2014 году по схеме 4×1,5 м, на шпалере. Подвой 62-396 – карликовый подвой, более рослый, чем М9, по отдельным сортам проявляет себя как полукарликовый. Отличается высокой для средней полосы морозостойкостью (корневая система выдерживает до -16°C) [0]. Объектами исследований служили деревья 8 перспективных промышленных сортов яблони: Богатырь, Жигулевское, Рождественское, Спартан, Имрус, Ветеран, Лобо, Хоней крисп. Типы формирования кроны – Русское веретено и Стройное веретено.

Почва опытного участка – среднесуглинистый выщелоченный чернозем, среднесильный, слабокислый (рН 5,3-5,4), со средним содержанием гумуса (4,0-4,4%), среднеобеспеченный основными элементами минерального питания (содержание азота – 114, фосфора – 65, калия – 98 мг/кг почвы).

Первые два года почву в междурядьях сада поддерживали под черным паром, с 3 года – под залужением. В приствольной полосе применяли гербицидные обработки для эффективной борьбы с многолетними и однолетними сорняками. Для оптимизации водного и минерального режимов почвы применялось капельное орошение с фертигацией.

Деревья в эксперименте были размещены системно в четырехкратной повторности, в варианте – 12 учетных деревьев. Биометрические учеты и наблюдения за ростом и плодоношением проводили по существующим методикам (*Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.*). Площадь листьев определяли по методике (*И.Г. Фулга, 1996*).

Статистическую обработку полученных данных проводили с помощью компьютерных программ STATISTIKA. Достоверность полученных результатов оценивали методом дисперсионного анализа (*Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.*).

Результаты. Формирование кроны у деревьев яблони по типу Стройное веретено предусматривает формирование только горизонтальных обрастающих ветвей, обладающих сдержанным ростом. Формирование кроны у деревьев яблони по типу Русское веретено предусматривает кроме горизонтальных обрастающих ветвей формирование в нижней части кроны от 2 до 4 полускелетных ветвей, направленных вверх под углом 75-80°, что придает им большую силу роста [1, 4].

Таблица 1

Влияние формы кроны на морфометрические показатели деревьев яблони
в интенсивном саду яблони (на 7 год после посадки)

Сорт (фактор А)	Варианты (фактор В)	Показатели			
		Высота деревя, см	S поперечного сечения штамба, см ²	S проекции кроны, м ²	S листьев, м ² /дер.
Богатырь	Русскоеверетено	325	36,3	3,83	13,3
	Стройное веретено	312	33,2	3,37	12,5
Жигулевское	Русское веретено	305	35,2	3,49	13,0
	Стройное веретено	290	34,6	3,27	12,2
Рождественское	Русское веретено	307	36,6	3,38	12,9
	Стройное веретено	288	31,7	3,28	12,0
Спартан	Русское веретено	304	35,2	3,36	13,2
	Стройное веретено	283	31,2	3,09	13,0
Имрус	Русское веретено	305	37,7	3,39	12,8
	Стройное веретено	291	35,2	3,02	11,7
Ветеран	Русское веретено	301	35,9	3,21	12,9
	Стройное веретено	293	35,0	2,99	11,6
Лобо	Русское веретено	298	30,5	2,91	12,0
	Стройное веретено	288	28,2	2,65	11,8
Хоней крисп	Русскоеверетено	274	31,3	2,77	11,3
	Стройное веретено	245	30,6	2,49	10,7
НСР ₀₅ для А		12	1,2	0,22	0,4
НСР ₀₅ для В		13	2,5	0,20	0,8
НСР ₀₅ для частных различий		26	3,5	0,32	1,1

Наибольшей высотой деревьев на 7 год после посадки отличался сорт Богатырь (325 см), наименьшей – сорт Хоней крисп (274 см). При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась высота дерева у сортов Богатырь, Жигулевское, Рождественское, Спартан, Имрус, Хоней крисп. У сортов Ветеран, Лобо высота дерева не изменялась в зависимости от способа формирования кроны.

Наибольшая площадь поперечного сечения штамба была у сортов Имрус (37,7 см²), Рождественское (36,6 см²), Богатырь (36,3 см²), наименьшая – у сорта Лобо (30,5 см²). При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась площадь поперечного сечения штамба у деревьев сортов Богатырь, Рождественское, Спартан, Имрус, Ветеран. У сортов Жигулевское, Лобо, Хоней крисп высота дерева не изменялась в зависимости от способа формирования кроны.

Наибольшая площадь проекции кроны была у сортов Богатырь (3,83 м²), Жигулевское (3,49 м²), наименьшая – у сортов Лобо (2,91 м²) и Хоней крисп (2,77 м²). При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась площадь поперечного сечения штамба у деревьев всех сортов.

Наибольшая площадь листьев на дереве сформировалась у сортов Богатырь (13,3 м²/дер.) и Спартан (13,2 м²/дер.), наименьшая – у сорта Хоней крисп (11,3 м²/дер.). При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась площадь листьев на дереве у сортов Богатырь, Жигулевское, Рождественское, Имрус, Ветеран. У сортов Лобо, Хоней крисп, Спартан площадь листьев на дереве не изменялась в зависимости от способа формирования кроны.

Таблица 2

Влияние формы кроны на продуктивность деревьев яблони в интенсивном саду яблони
(в среднем за 4 года плодоношения)

Сорт	Варианты	Показатели			
		Урожайность, кг/дер.	Индекс эффективности плодоношения, кг/см ²	Удельная продуктивность проекции кроны, кг/м ²	Средняя масса плода, г
Богатырь	Русское веретено	17,3	0,47	4,5	191
	Стройное веретено	16,2	0,51	5,1	179
Жигулевское	Русское веретено	17,6	0,49	4,9	168
	Стройное веретено	16,1	0,48	5,2	190
Рождественское	Русское веретено	15,9	0,43	4,3	142
	Стройное веретено	13,7	0,49	4,8	157
Спартан	Русское веретено	15,1	0,42	4,1	118
	Стройное веретено	12,4	0,46	4,6	132
Имрус	Русское веретено	18,0	0,48	5,3	138
	Стройное веретено	15,8	0,44	5,2	150
Ветеран	Русское веретено	17,1	0,47	4,1	137
	Стройное веретено	14,6	0,44	4,8	146
Лобо	Русское веретено	16,8	0,55	4,7	135
	Стройное веретено	14,0	0,57	5,3	152
Хоней крисп	Русское веретено	16,1	0,51	5,0	128
	Стройное веретено	15,4	0,50	5,4	135
НСР ₀₅ для А		1,6	0,03	0,3	6
НСР ₀₅ для В		1,8	0,04	0,3	8
НСР ₀₅ для частных различий		2,2	0,06	0,5	12

Наибольшей урожайностью деревьев на 7 год после посадки отличались сорта Имрус (18,0 кг/дер.), Жигулевское (17,6 кг/дер.), Богатырь (17,3 кг/дер.), наименьшей – сорт Спартан (15,1 кг/дер.). При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась урожайность деревьев у сортов Богатырь, Жигулевское, Рождественское, Спартан, Имрус, Ветеран, Лобо. У сорта Хоней крисп урожайность деревьев не изменялась в зависимости от способа формирования кроны.

Наибольший индекс эффективности плодоношения был у сортов Лобо (0,55 кг/м²) и Хоней крисп (0,51 кг/м²), наименьший – у сорта Спартан (0,42 кг/м²). При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено не обнаружено закономерности изменения индекса эффективности плодоношения. У деревьев сортов Богатырь, Рождественское, Спартан этот показатель повышался, у сортов Имрус, Хоней крисп – снижался, у сортов Жигулевское, Лобо, Ветеран – не изменялся в зависимости от способа формирования кроны.

Наибольшая удельная продуктивность проекции кроны была у сортов Имрус (5,3 кг/м²), Жигулевское (4,9 кг/м²) и Хоней крисп (5,0 кг/м²), наименьшая – у сортов Спартан и Ветеран (4,1 кг/м²). При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно увеличивалась удельная продуктивность проекции кроны у деревьев сортов Богатырь, Жигулевское, Рождественское, Спартан, Ветеран, Лобо, Хоней крисп, у сорта Имрус – не изменялся в зависимости от способа формирования кроны.

Наибольшая средняя масса плодов была у сортов Богатырь (191 г) и Жигулевское (168 г), наименьшая – у сорта Хоней крисп (128 г). При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно увеличивалась средняя масса плодов у сортов Жигулевское, Рождественское, Спартан, Имрус, Ветеран, Лобо, Хоней крисп. У сорта Богатырь средняя масса плодов не изменялась в зависимости от способа формирования кроны.

Заключение. В условиях Тамбовской области, в интенсивном яблоневом саду на карликовом подвое 62-396 наибольшей силой роста по показателям высоты деревьев, площади проекции кроны отличался сорт Богатырь; по показателю площади поперечного сечения штамба – сорта Богатырь и Имрус; по показателю площади листьев на дереве – сорта Богатырь и Спартан. Наименьшей силой роста из 8 изученных сортов по всем показателям отличались сорта Лобо и Хоней крисп.

При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась высота дерева у 6 сортов, площадь поперечного сечения штамба – у 5 сортов, площадь проекции кроны – у всех сортов, площадь листьев на дереве – у 5 сортов из 8 изученных.

Наиболее высокими показателями продуктивности из всех изученных сортов отличались по показателю урожайности деревьев – сорта Имрус, Жигулевское и Богатырь; по показателям удельной продуктивности – сорта Имрус, Жигулевское и Лобо; по показателю средней массы плодов – сорта Жигулевское и Богатырь. Наименьшей урожайностью и размером плодов отличались сорта Спартан и Хоней крисп.

При формировании кроны по типу Стройное веретено по сравнению с кроной Русское веретено существенно снижалась урожайность деревьев у 7 сортов из 8 изученных (кроме сорта Хоней крисп), зато существенно увеличивалась средняя масса плодов у 7 сортов из 8 изученных (кроме сорта Богатырь, формирующего самые крупные плоды).

Список источников

1. Трунова Ю. В. Интенсивные сады яблони средней полосы России. Воронеж: ООО «Кварта», 2016, 192 с.
2. Zavrazhnov A. I., Lantsev V. Y., Zavrazhnov A. A., et al. Modern industrial horticulture as the managed information and technological system. 2016. Vol. 22. №. 1. P. 173–177.
3. Кашин В. И. Научные основы адаптивного садоводства. М.: Колос, 1995. 335 с.
4. Будаговский В. И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 302 с.

5. Трунов Ю. В., Соловьев А. В., Папихин Р. В. и др. Перспективные клоновые подвои яблони для интенсивных садов // Садоводство и виноградарство. 2020. №2. С. 34-40.
6. Трунов Ю. В., Цуканова Е. М., Ткачев Е. Н. и др. Температура воздуха – значимый критерий пригодности территории для возделывания яблони и груши // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. №5. С. 42–43.
7. Трунов Ю. В., Соловьев А. В. Промышленный сортимент яблони для средней полосы России. Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования : мат. конф, 2018. №13. С. 459-462.
8. Кузин А. И., Трунов Ю. В., Соловьев А. В. Оптимизация азотного питания яблони (*Malus domestica* Borkh) при фертигации и внесении бактериальных удобрений // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. №5. С. 1013–1024.
9. Каширская Н. Я., Скрылёв А. А., Соловьев А. В. и др. Результаты применения регулятора роста «Регалис» в интенсивных садах яблони // Садоводство и виноградарство. 2018. №3. С. 54–57.

References

1. Trunova, Yu. V. *Intensive apple orchards in central Russia* (2016). Voronezh: Kvarta (in Russ.).
2. Zavrazhnov, A. I., Lantsev, V. Y., Zavrazhnov, A. A., et al. (2016). *Modern industrial horticulture as the managed information and technological system*. Vol. 22. No. 1. R. 173-177 (in Russ.).
3. Kashin, V. I. *Scientific basis of adaptive gardening*. Moscow: Kolos (in Russ.).
4. Budagovsky, V. I. *Culture of low-growing fruit trees*. M.: Kolos (in Russ.).
5. Trunov, Yu. V., Soloviev, A. V., Papikhin, R. V. and others (2020). Promising clone apple rootstocks for intensive orchards. *Sadovodstvo i vinogradarstvo (Horticulture and viticulture)*, 2, 34–40 (in Russ.).
6. Trunov, Yu. V., Tsukanova, E. M., Tkachev, E. N and others (2014). Air temperature is a significant criterion for the suitability of the territory for the cultivation of apple and pear. *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk (Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences)*, 5, 42–43 (in Russ.).
7. Trunov, Yu. V., Soloviev, A. V. (2018). Industrial assortment of apple trees for central Russia. New and non-traditional plants and prospects for their use 18': *collection of scientific papers*. (pp. 459-462) (in Russ.).
8. Kuzin, A. I., Trunov, Yu. V., Soloviev, A. V. (2018). Optimization of nitrogen nutrition of apple trees (*Malus domestica* Borkh) during fertigation and application of bacterial fertilizers. *Sel'skohozyajstvennaya biologiya (Agricultural Biology)*, 5, 1013–1024 (in Russ.).
9. Kashirskaya, N. Ya., Skrylev, A. A., Solovyov, A. V. and others (2018). Results of the use of the Regalis growth regulator in intensive apple orchards. *Sadovodstvo i vinogradarstvo (Horticulture and viticulture)*, 3, 54–57 (in Russ.).

Информация об авторах

А. В. Соловьев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
 Ю. В. Трунов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
 И. В. Куличихин – аспирант.

Information about the authors

A. V. Soloviev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
 Yu. V. Trunov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
 I. V. Kulichikhin – Post-graduate student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ НА ПРИУСАДЕБНОМ УЧАСТКЕ В С. БОГДАНОВКА

Анастасия Владимировна Зуйкова¹, Елена Хамидулловна Нечаева²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, Самара

¹anzuykova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1677-9616>

²EXNechaeva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5818-8638>

В статье описан опыт выращивания земляники садовой по финскому методу на приусадебном участке в Самарской области, приводится подробное описание технологии возделывания, схем систем удобрения и защиты растений.

Ключевые слова: земляника садовая, выращивание земляники садовой, методы выращивания.

Для цитирования: Зуйкова А. В., Нечаева Е. Х. Технология выращивания земляники садовой на приусадебном участке в с. Богдановка // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 79-82.

TECHNOLOGY OF GROWING STRAWBERRIES IN THE GARDEN PLOT IN THE VILLAGE OF BOGDANOVKA

Anastasia V. Zuykova¹, Elena Kh. Nechaeva²

^{1,2}Samara State Agrarian University, Samara

¹anzuykova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1677-9616>

²EXNechaeva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5818-8638>

The article describes the experience of growing strawberries by the Finnish method on a private plot in the Samara region, provides a detailed description of the cultivation technology, schemes of fertilizer and plant protection systems.

Keywords: variety studies, strawberry garden, repair varieties

For citation: Zuykova, A. V., Nechaeva, E. H. (2023). The technology of growing strawberries in the garden plot in the village of Bogdanovka. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 79-82). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Популярность садовой земляники – в превосходном вкусе ягод, диетических и лечебных свойствах, скорости и легкости размножения и относительной простоте культивирования в разных климатических условиях. Каждый может найти в этой ягоде что-то свое: один – удовольствие от продуктивного выращивания даже на крошечном клочке земли или ящике на балконе; другой – источник дополнительного дохода в семье, обеспечивающий быстрый возврат затраченных средств за счет скороплодности культуры. Урожайность земляники зависит от многих факторов: от сорта, системы посадки, уровня агротехники и возраста насаждений,

применения органических удобрений, подкормок макро-, микроэлементов, стимуляторов роста растений, настоев навоза, помета, трав, обязательного мульчирования посадок земляники торфом, опилками, соломой и др. [1, 2].

Садовую землянику выращивают в открытом и закрытом грунте самыми различными способами. Способы выращивания отличаются друг от друга по количеству растений, дающих урожай на единицу площади. При выборе подходящей технологии выращивания надо учитывать следующие моменты: получение необходимого объекта пригодного к продаже урожая, простота сбора ягод и проведение агротехнических мероприятий, защита от сорняков и предупреждение загрязнения ягод [3].

В открытом грунте применяют следующие способы выращивания земляники: выращивание на пленочном покрытии, выращивание в открытом грунте (отдельные растения в ряду, ковровый ряд, полосное выращивание, покровное выращивание).

Для закрытого грунта применяют следующие способы выращивания земляники: выращивание в полиэтиленовых пакетах, вертикальное выращивание в мешках, выращивание на гидропонике, пленочные туннели.

Для нашего производства мы использовали финский способ выращивания посадки земляники. Это способ выращивания земляники на пленочном покрытии.

Под выращиванием на пленочном покрытии понимается укрытие поверхности почвы пленкой, которая предупреждает как укоренение розеток, так и рост сорняков под покрытием (рис. 1). Урожай дают только посаженные растения, поскольку усы уничтожаются в междурядьях. В товарном производстве земляники используется преимущественно черная полиэтиленовая пленка. В настоящий момент в Финляндии ее применяют примерно на 80% площадей, а в других странах – меньше [3].



Рис. 1 Посадки земляники садовой на пленочном покрытии

Преимущества выращивания на пленке: пленочное покрытие дает возможность выращивания без применения средств защиты от сорняков, быстрое прогревание почвы и ускорение получения урожая почти на неделю по сравнению с выращиванием в открытом грунте, защита ягод от грязи, образуется своеобразный микроклимат под пленкой, удобство в обработке и сборе ягод, так как гребни находятся над уровнем земли.

Недостатки выращивания на пленке: цена пленки довольно высока, особенно при коротком обороте, посадка и удаление растений затруднены, поскольку диаметр ячейки небольшой, механизация работ по посадке требует больше инвестиций, чем при выращивании в открытом грунте, поверхность зрелых ягод повреждается, когда они лежат на влажной пленке, в жаркую погоду на поверхности ягод появляются ожоги.

Земляника – культура влаголюбивая, поливная. В отдельные фазы развития она потребляет большое количество воды. Поверхностный и частый полив, когда промачивают верхний

слой на глубину 5-10 см, не дает пользы и даже приносит вред. Поливать землянику надо 5-6 раз за вегетационный период: перед цветением; в период плодоношения (2-3 раза); после плодоношения [2].

Удобрение и специальная обработка почвы является обязательным шагом для получения качественного урожая, поэтому инструменты для мульчирования присутствуют в «арсенале» каждого фермера. Использование мульчирующей пленки поможет сохранить влажность почвы на оптимальном уровне и защитит ее от пересыхания [4].

Для выращивания на пленочном покрытии идеально применять орошение капельными лентами. Капельное орошение - метод полива, при котором вода подается непосредственно в прикорневую зону выращиваемых растений регулируемы малыми порциями с помощью дозаторов-капельниц. Система капельного орошения состоит из магистральной трубы, насоса, фитингов, капельной ленты, дискового фильтра и т.д. Возможно использование только жидких и растворимых удобрений. Для применения растворимых удобрений используется инжектор «Вентури», через который также задается норма внесения. В нем, от засорения капельниц, имеется специальный фильтр.

Посадку земляники можно проводить в течение всего вегетационного периода. Главные условия, которые необходимо выполнить: тщательная подготовка предназначенного для посадки участка; приобретение и подготовка качественной рассады; выбор оптимальной схемы и способа посадки [1].

В нашем случае была выполнена подготовка участка для посадки – сделаны 14 рядов высотой 20 см, выровнена верхняя часть гребня и засыпан слой песка 1-2 см. Установлена система капельного орошения. Застелена пленка мульчирующая перфорированная двурядная, со схемой посадки 25x30 см. Рассада приобретена в количестве около 400 штук.

Система удобрения ремонтантной земляники предполагает многократное внесение удобрений в разные фазы развития культуры (табл. 1). Гумат калия – это соли гуминовых кислот: чистый природный стимулятор, который оказывает на растения комплексное физиологическое действие. Aqualis Start применяется в начале вегетации для стимулирования развития корневой системы и листового аппарата. Aqualis Universal марка с микроэлементами поможет поддержать рост и развитие культуры в течение всей вегетации. Оказывает антистрессовое воздействие во время неблагоприятных погодных условий или после применения пестицидов.

Таблица 1

Комплексное внесение удобрений в течении вегетации

Начало вегетации	Гумат калия (NPK 0,3-10-30) Aqualis Start (NPK 13-40-13)	Фертигация	0,1 л/м ² , внесение с интервалом 6-7 дней 0,1 л/м ² , внесение с интервалом 12 дней
	Aqualis Start (NPK 13-40-13)	Листовая подкормка	0,2 л/общая S
Период цветения, плодоношения	Гумат калия (NPK 0,3-10-30) Aqualis Universal (NPK 20-20-20)	Фертигация	0,1 л/м ² , внесение с интервалом 6-7 дней 0,1 л/м ² , внесение с интервалом 12 дней
	Aqualis Universal (NPK 20-20-20)	Листовая подкормка	0,2 л/общая S*
Конец вегетации	Гумат калия (NPK 0,3-10-30)	Фертигация	0,1 л/м ² , внесение с интервалом 10 дней

*Прекращение опрыскивания за 3-4 дня до сбора урожая

В таблице 2 описана система защиты растений на посадках земляники. Купорос меди – эффективный фунгицид, активный в отношении вредителей, большинства грибов, заболеваний деревьев, кустарников и растений (в том числе овощных и плодово-ягодных культур). Фитоспорин является довольно эффективным агрохимикатом, который не только позволяет уберечь растение от разных болезней, но и способствует активному росту, выступая мощным

органическим удобрением. «Зеленое мыло» обладает свойствами как фунгицидов, так и инсектицидов, поэтому его используют для профилактики и лечения грибковых инфекций, а также разных насекомых-вредителей.

Таблица 2

Система интегрированной защиты за вегетационный период

Начало вегетации	Медный купорос Фитоспорин	Профилактика грибных заболеваний (л/м ²)
Период вегетации	«Зеленое мыло»	Комплекс вредителей
Период цветения, плодоношения	Фитоспорин	Профилактика грибных заболеваний (л/м ²)
При первых признаках появления вредителей	Ручной сбор	Гусеницы совок, молей (ЭПВ 1-2 гусеницы на 10 раст.)
При первых признаках заболевания	Обрезка больных листьев, удаление больных ягод	Ржавчина, серая гниль, пятнистость (ЭПВ 3-5% поражения листовой пластины)
Конец вегетации	Фитоспорин	Профилактика грибных заболеваний (л/м ²)

Применение данной технологии возделывания земляники садовой в условиях нашего хозяйства позволило получить урожайность 200 кг с площади 200 м², при общих затратах 100000 рублей, уровень рентабельности (за 1 год) составил 50%, срок окупаемости 2 года.

Список источников

1. Продан А. Н. Земляника: опыт выращивания. Воронеж, 2010. 38 с.
2. Технология выращивания земляники // Рекомендации по выращиванию земляники с использованием разработок Сибирского НИИ сельского хозяйства и торфа СО Россельхозакадемии / ГНУ СибНИИСХиТ СО Россельхозакадемии. Томск, 2009. 16 с.
3. Вилле Матала. Выращивание земляники. Изд.: Сельскохозяйственный центр Южной Карелии Про Агрия (Финляндия), Санкт-Петербург, 2003. 210 с.
4. Агро Полипром [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agropoliprom.ru>

References

1. Prodan A. N. (2010) *Strawberries: growing experience*. Voronezh, (in Russ)
2. *Strawberry growing technology* (2009)//Recommendations for growing strawberries using the developments of the Siberian Research Institute of Agriculture and the top-fa of the Russian Agricultural Academy / GNU Sibniiskhit of the Russian Agricultural Academy. Tomsk, (in Russ)
3. Villa Matala. (2003) *Growing strawberries*. Ed.: Agricultural Center of South Karelia ProAgria (Finland), St. Petersburg, (in Russ)
4. Agro Polyprom. *agropoliprom.ru*. Retrieved from <http://agropoliprom.ru>. (in Russ)

Информация об авторах:

Е. Х. Нечаева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

А. В. Зуйкова – магистрант.

Information about authors:

E. Kh. Nechaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

A. V. Zuykova – master's student.

Вклад авторов:

Е. Х. Нечаева – написание статьи.

А. В. Зуйкова – написание статьи.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ДОМИНИРУЮЩИХ ВРЕДНЫХ ОБЪЕКТОВ НА РАЗЛИЧНЫХ СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЯХ ЯБЛОНИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ПОВОЛЖЬЯ

Иван Дмитриевич Еськов¹, Артем Алексеевич Полищук², Ольга Львовна Теняева³
^{1,2,3} Государственного Аграрного Университета им. Н.И. Вавилова, Саратов, Россия,
¹eskov1950@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0984-1899>
²eskov1950@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0984-1899>
³tenaeva@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8638-8936>

*В Саратовской области яблоня занимает лидирующее положение по распространению среди всех плодовых культур, общая площадь яблоневого промышленного насаждений в Саратовской области начиная с 2010 года постоянно растет. В настоящее время стратегия комплексной защиты растений предполагает использование групп природных популяций энтомофагов как главного фактора устойчивости агроэкосистем плодовых садов. В рамках исследований, посвященных совершенствованию защиты яблони в питомниках от комплекса вредных объектов, был проанализирован видовой состав энтомофагов и фитофагов в плодовом питомнике. Так же проведен анализ влияния абиотического фактора на особенности развития и распространения полезной и вредной энтомофауны, а так же комплекса возбудителей болезней подвоев и сорто-подвойных композиций яблони в степном Поволжье. В период исследований структуру комплекса энтомоакарифагов в питомнике яблони определяли в 2018 - 2021 гг., видовой состав доминирующих вредных объектов на подвоях яблони в 2018 - 2020 гг. и на саженцах в 2019 - 2021 гг. Впервые в степной зоне Поволжья определен видовой состав энтомофауны и грибных болезней в питомнике яблони. Проведена оценка устойчивости в абиотическом и биотическом факторам клонового и семечкового подвоев и саженцев (зимнего срока созревания). На подвоях в основном встречались фитофаг грушевый галловый клещ (*Eriophyes pyri* Pgst.) и грибная болезнь ржавчина яблони (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig.) На саженцах яблони на различных подвоях встречается и доминирует зеленая яблонная тля (*Aphis pomi* Geer.), другие фитофаги малочисленны (яблонный цветоед, плодовая листовёртка, яблонная моль), из болезней весьма вредоносна мучнистая роса (*Podosphaera leucotricha* Salm.) . По оценке повреждаемости тлей и мучнистой росой саженцев на различных подвоях самые лучшие сорто-подвойные композиции на клоновых подвоях яблони.*

Ключевые слова: яблоня, подвой, сорт, энтомофаги, фитофаги, фитопатогены.

Для цитирования: Еськов И. Д., Полищук А. А., Теняева О. Л. Видовой состав доминирующих вредных объектов на различных сорто-подвойных комбинациях яблони в степной зоне Поволжья // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 83-89.

THE SPECIES COMPOSITION OF THE DOMINANT HARMFUL OBJECTS ON VARIOUS VARIETY-ROOTSTOCK COMBINATIONS OF APPLE TREES IN THE STEPPE ZONE OF THE VOLGA REGION

Ivan D. Eskov¹, Artem A. Polishchuk², Olga L. Tenyaeva³
^{1,2,3}Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia
¹eskov1950@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0984-1899>
²eskov1950@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0984-1899>
³tenaeva@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8638-8936>

*In the Saratov region, the apple tree occupies a leading position in terms of distribution among all fruit crops; the total area of industrial apple plantations in the Saratov region has been constantly growing since 2010. The modern strategy of integrated plant protection includes the use of complexes of natural populations of entomophages as the most important factor in the sustainability of agroecosystems of fruit crops. Within the framework of studies devoted to improving the protection of apple trees in nurseries from a complex of harmful objects, the species composition of entomophages and phytophages in the fruit nursery was analyzed, as well as an analysis of the influence of the abiotic factor on the development and distribution of beneficial and harmful entomofauna, as well as fungal diseases in apple tree nursery in the Lower Volga region. During the research period, the structure of the complex of entomoacariphages in the apple tree nursery was determined in 2018 - 2021, the species composition of the dominant harmful objects on the rootstocks of the apple tree in 2018 - 2020. and on seedlings in 2019 - 2021. For the first time in the steppe zone of the Volga region, the species composition of the entomofauna and fungal diseases in the apple tree nursery was determined. An assessment of the resistance to abiotic and biotic factors of clonal and seed rootstocks and seedlings (winter ripening period) was carried out. On rootstocks, the phytophagous pear gall mite (*Eriophyes pyri* Pgst.) and the fungal disease apple tree rust (*Gymnosporangium tremelloides* Hartig.) were mainly found. flower beetle, fruit leafworm, apple moth), powdery mildew (*Podosphaera leucotricha* Salm.) is very harmful from diseases. According to the assessment of damage by aphids and powdery mildew of seedlings on various rootstocks, the best variety-rootstock compositions on clonal apple rootstocks.*

Keywords: apple tree nursery, rootstock, variety, entomophages, phytophages, phytopathogens.

For citation: Eskov, I. D., Polishchuk, A. A., Tenyaeva, O. L. (2023). The species composition of the dominant harmful objects on various variety-rootstock combinations of apple trees in the steppe zone of the Volga region. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 83-89). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Одной из наиболее распространенных плодовых культур на земном шаре является яблоня. По объемам производства плодов яблоня занимает четвертое место в мире (40,2 млн.т), уступая цитрусовым, винограду и бананам. В России яблоня также является самой известной и выращиваемой плодовой культурой. Первые упоминания на Руси о яблоневох садах относятся к одиннадцатому веку нашей эры. Масштабные сады в России были заложены в период с восемнадцатого по двадцатый века. В настоящее время в Европейской части России яблонные сады распространились практически повсеместно.

В Саратовской области яблоня занимает лидирующее положение по распространению среди всех плодовых культур, общая площадь яблоневох промышленных насаждений в Саратовской области около 4 тыс. га (из 10 тыс. га всех садовох насаждений области). В последние 10-15 лет (с 2010 г.) в Саратовской области заложено более 1200 га садов интенсивного типа. На территории Саратовской области яблоню выращивают в Хвалынском. Ртищевском и Саратовском районах [1].

Одной из ключевых характеристик выращивания сельскохозяйственных культур является устойчивость сортов к доминирующим фитофагам и особенно фитопатогенам, так как именно они наносят наибольший вред яблоням. В результате негативного воздействия таких биотических факторов значительно снижается урожайность, товарность плодов, зимостойкость и общее состояние плодовых насаждений и т. д. Борьба с вредителями и болезнями в саду имеет свои особенности, являющиеся следствием длительного роста и развития многолетних плодовых культур в саду. Вся система защитных мероприятий в яблоневох садах подчинена одной задаче – получению устойчивых урожаев высококачественных плодов. Особую ценность представляют сорта, невосприимчивые к комплексу патогенов или наиболее вредоносным из них. С точки зрения получения

экологически приемлемой продукции перспективны сорта яблони с очень высокой устойчивостью или полностью устойчивые (иммунные) к болезням (преимущественно парша яблони и мучнистая роса).

Сорта яблони обладающие различными иммунными барьерами не требуют многократных фунгицидных обработок, а защита от фитофагов заключается в профилактических мероприятиях на ранних стадиях вегетации, задолго до созревания урожая плодов.

За последние годы отмечается выход из кризисного состояния садоводства России, которое должно обеспечить население требуемым количеством продуктов. Развитие отрасли садоводства должно быть ориентировано на инновационный путь, основой которого является концентрация насаждений и в целом производства в крупных специализированных хозяйствах. Развитие отечественного садоводства повлечет за собой расширение площадей под закладку плодовых насаждений, возрастание потребности в высококачественном, адаптированном посадочном материале. Среди проблем, которые обуславливают невысокую эффективность отечественного садоводства (агроэкологические, социально-экономическими), наименее контролируемые на большей территории России являются неустойчивые климатические условия как вегетационного, так и зимнего периодов. Именно эти условия, в основном, не позволяют реализовать биологический потенциал плодовых культур, с чем связано наличие ограниченного породного и сортового состава отечественных садов. Интенсификация садоводства рассматривается как многофакторный процесс, к основным факторам которого относятся: тип сада, выбранные подвойно-привойные комбинации, средства химизации, используемая техника, уровень подготовки работников и другие. Каждый фактор имеет свои особенности, играет определенную роль в развитии отрасли. Современное интенсивное садоводство строится на слаборослых клоновых подвоях. Клоновые подвои дают возможность моделировать, не оказывая воздействия на наследственность сорта, его силу роста, сроки вступления в плодоношение, продуктивность, экологическую устойчивость, в кратчайшие сроки удовлетворить спрос в посадочном материале. На слаборослые клоновые подвои полностью переведено фермерское садоводство в Европе и Америке.

В процессе получения подвойного и привойного материала и в дальнейшем при выращивании саженцев в питомниках закладывается фундамент устойчивости будущих плодовых насаждения к вредным объектам [2].

Важнейшие свойства и характеристики плодовых деревьев зависят от подвоя, в первую очередь это рослость дерева, засухоустойчивость, чувствительность к уровню грунтовых вод, кроме этого в значительной мере определяется зимостойкость, продуктивность и качество плодов. К настоящему моменту самыми распространенными подвоями, на которых заложены большинство садов в центрально-европейской части РФ, являются подвои, полученные В.И. Будаговским 54-118 и 62-396. В разных регионах страны ведётся работа по селекции клоновых подвоев для плодовых культур, в Саратовской области этой проблемой занимаются немногие, в т.ч. Муханин И.В.; Григорьева Л.В., Рябушкин Ю.Б.

Защите семечковых садов, в том числе яблони, посвящено очень много научно практических работ во всех странах мира, где выращиваются яблоки. В том числе, огромный пласт публикаций о защите садов от вредителей и фитопатогенов различными приемами в рамках интегрированной защиты в РФ. В Поволжском регионе, в том числе в Саратовской области эти аспекты проблемы защиты садов изучали Дубровин В.В. (2011), Еськов И.Д и др.(2015) [3,4]. Однако проблемой защиты от вредных объектов питомников семечковых культур, в частности яблони в последние десятилетия практически не занимались.

Основным требованием для плодовых питомников является производство высококачественного посадочного материала, свободного от карантинных и других вредоносных объектов. Эффективность производства саженцев плодовых культур в основном определяется системой их защиты от вредных организмов. Для контроля численности вредителей наиболее оптимальным является создание системы интегрированной защиты растений, которая базируется на экологической безопасности и естественной регуляции

численности популяций насекомых. Современная стратегия интегрированной защиты растений включает в себя использование комплексов природных популяций энтомофагов как важнейшего фактора устойчивости агроэкосистем плодовых культур.

Изучение данной проблемы является фундаментальной частью комплекса факторов, влияющих на экологичность и продуктивность плодовых культур. В рамках исследований, посвященных совершенствованию защиты яблони в питомниках комплекса вредных объектов, был проанализирован видовой состав энтомофагов и фитофагов в плодовом питомнике, а так же проведен анализ влияния абиотического фактора на особенности развития и распространения полезной и вредной энтомофауны, а так же грибных болезней в питомнике яблони в условиях Нижнего Поволжья.

Объект исследований – подвой клоновый (54-118) и семечковый (Антоновка), саженцы питомника 2-го года (зимние сорта Беркутовское и Ханей Крисп), возбудители болезней (мучнистая роса яблони - *Podosphaera leucotricha* Salm.), фитофаги (яблонная тля- *Aphis pomi* Degeer), комплекс энтомофагов. Предметом исследований – являлось изучение видового состава возбудителей болезней и энтомофауны питомника яблони и совершенствование защитных мероприятий от доминирующих вредных объектов.

Экспериментальные исследования проводились в 2018-2021 гг. на полях ИП Глава КФХ «Калькова Т.Г.» Саратовского района (IV. Южная правобережная микрозоне) и ООО «Яблонный сад» Марковского района Саратовской области.

Программа исследований включала полевые опыты.

Опыт № 1. «Определение видового состава и динамику развития и болезней и вредителей и их энтомофагов яблони в различных микрозонах Саратовской области» (2018, 2019, 2020 гг.):

Вариант 1. Клоновый подвой (54-118). Вариант 2. Семечковый подвой (Антоновка).

Опыт № 2 «Определение устойчивости к доминирующим болезням и вредителя сорто-подвойных комбинаций яблони в различных микрозонах Саратовской области» (2019, 2020, 2021 гг.):

Вариант 1. Беркутовская на клоновом подвое (контроль).

Вариант 2. Ханей Крис на клоновом подвое

Вариант 3. Беркутовская семечковым подвое (контроль).

Вариант 4. Ханей Крис на семечковом подвое

Опыт заложен в трехкратной повторности. Общая площадь участка (24 делянки по 3м²) 72 м²; всего 480 подвоев (24 делянки х 20 подвоев), с систематическим расположением контроля. Агротехника в опытах, кроме изучаемых факторов, соответствовала принятым рекомендациям для производственных посадок.

Мониторинг видового состава полезной и вредной энтомофауны агроценоза яблони проводились по общепринятым методикам ВИЗР (1986). Оценку влияния агротехнических приемов в регулировании энтомологической ситуации осуществляли с применением методики, разработанной С А Персиным и ИД Шапиро (1977). Определение видового состава собранных насекомых проводилось и подтверждалось по Определителю вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР (1984) [5].

Исследования предусматривали закладку полевых и лабораторных опытов на базе лаборатории защиты растений и плодовоовощеводство по общепринятым методикам. В работе использованы общепринятые методы, применяемые в научных исследованиях по плововодству и фитопатологии и энтомологии. Для учета распространенности патогенов брали по 10 деревьев в ряду и отмечали больные и здоровые листья. Учет мучнистой росы в период массового цветения проводится по 4-х бальной шкале[6].

Материалом исследований служили результаты учетов численности видов энтомофагов и фитофагов в питомниках яблони. Экспериментальные данные обрабатывались методами дисперсионных анализов при 95%-м уровне достоверности с помощью программы Microsoft Office Excel 2016. по методике Б.А. Доспехова.

Результаты исследований. В промышленных садах семечковых культур Саратовской области энтомофаги в основном представлены паразитическими видами Insecta: 40% от всех

зафиксированных видов принадлежали к отряду Hymenoptera, 16% – Diptera; Coleoptera и Thysanoptera составили по 10%. Neuroptera – 8%, хищные клопы Hemiptera 6%. С другой стороны, 78,5 % представителей отмеченных отрядов относятся к хищным видам [7].

В молодых плодовых насаждениях, в том числе питомниках, комплекс фитофагов только начинает образовываться и консортные связи в системе фитофаг-хозяин находится на стадии формирования. Поэтому, паразитические насекомые, которые характеризуются не только тесной сопряженностью своего жизненного цикла, но и высокой пищевой специализацией, в учетах и энтомосборах составляют незначительное количество [2]. Структура комплекса фитофагов (Insecta) в питомника яблони состоит из пяти биологически групп: сосущие вредители (52,0%), листогрызущие вредители (35,0%), многоядные, в т. ч. почвообитающие (10,7%), вредители генеративных органов (1,5%) и даже стволовые вредители (0,8%).

Видовой состав и численность фитофагов обуславливает структуру комплекса энтомоакарифагов. Структура комплекса энтомоакарифагов в питомника яблони в 2018 - 2021 гг. состоял не только из насекомых, но из клещей, как хищных, так и растительноядных. Конечно, подавляющее количество представите полезной энтомофауны представлены хищными насекомыми о.Hymenoptera (44,5%), далее по мере уменьшения численности были отмечены о.Coleoptera (22,1%), о.Diptera (17,8%), о.Neuroptera (8,9%), и о.Hemiptera (6,7%) общей численности зафиксированной полезной энтомофауны (табл. 1).

Таблица 1

Структура комплекса полезной энтомофауны в питомника яблони
(2018 - 2021 гг.)

Систематическое положение	Процент от общей численности полезной энтомофауны, %
Хищные клещи (<i>Acari</i> , о. <i>Mesostigmata</i> , Phytoseiidae (sp. <i>Phytoseulus persimilis</i> (Athias-Henriot), sp. <i>Ambliseius andersoni</i> (Chant)).	10,0
Насекомые (<i>Insecta</i>), в т.ч.:	90,0
о.Hymenoptera	44,5
о.Diptera;	17,8
о.Coleoptera, в.т.ч.:	22,1
<i>Coccinellidae</i> (sp. <i>Coccinella septempunctata</i> L.)	82,6
<i>Coccinellidae</i> (sp. <i>Harmonia axyridis</i> Pallas.)	17,4
о.Neuroptera в.т.ч.:	8,9
Сем. <i>Chrysopidae</i> (sp. <i>Chrysopa carnea</i> Stef.)	100
о.Hemiptera в.т.ч.:	6,7
Сем. <i>Miridae</i>	43,7
Сем. <i>Anthracoridae</i>	25,0
Сем. <i>Nabidae</i>	31,3

В период исследований на подвоях яблони в 2018-2020 гг. и на саженцах (2019-2021 гг.) был определен видовой состав доминирующих вредных объектов (табл. 2). В питомниках яблони не отмечено ярко выраженного доминирования, что указывает на относительно равное обилие встречающихся видов, в группу доминирующих видов наряду с фитофагами входят энтомоакарифаги. Высокая численность, высокая пищевая активность и многоядность обуславливают важную роль хищных клопов и кокциnellид в стабилизации численности комплекса вредных членистоногих в питомниках яблони.

В среднем за период вегетации яблони мучниста роса проявила себя с распространением 8% и развитием 2,1%, но качественные саженцы должны быть совершенно неповрежденные мучнистой росой. Установлено, но семечковые подвои способствуют большей распространенности патогена. При благоприятных погодных условиях (теплая зима, жаркая сухая погода в период вегетации, утренние и вечерние росы, туманы) и отсутствии химических обработок проявляется повышенная вредоносность мучнистой росы.

Таблица 2

Видовой состав фитофагов и фитопатогенов в питомника яблони

Вредный объект	Семейство/вид фитофага и фитопатогена	Процент от общей численности фитофагов, % (для возбудителей болезни распространение (%)*)
Семечковые подвои (2018 - 2020 гг.)		
Грушевый галловый клещ	<i>Eriophyespyri</i> Pgst	21,5
Ржавчина яблони	<i>Gymnosporangium tremelloides</i> Hartig.	4,2*
Саженьцы яблони на различных подвоях (2019- 2021 гг.)		
Зеленая яблонная тля	<i>Aphis pomide</i> Geer	57,1
Яблонный цветоед	<i>Anthonomus pomorum</i> L.	9,8
Плодовая листовёртка	<i>Hedya nubiferana</i>	4,0
Яблонная моль	<i>Yponomeuta malinellus</i>	7,6
Мучнистая роса	<i>Podosphaera leucotricha</i> Salm (сумч. стадия)	8,5*

Численность яблонной тли в питомнике яблони (в среднем 2019-2021 гг.) так же была не значительной. и так же больше заселялись рослые семечковые подвои. Самые лучшие сорто-подвойные композиции на клоновых подвоях.

Таким образом, в период исследований на подвоях в основном встречались фитофаг грушевый галловый клещ и грибная болезнь ржавчина яблони (особенно в 2020 году). На саженьцах яблони на различных подвоях встречается и доминирует зеленая яблонная тля, остальные фитофаги гораздо малочисленней (яблонный цветоед, плодовая листовёртка, яблонная моль), из болезней весьма вредоносна мучнистая роса.

В питомнике яблони энтомофаги в основном представлены паразитическими видами насекомых: 40% от всех зафиксированных видов принадлежали к отряду Нymenoptera, 78,5% представителей отрядов Жуки, и Перепончатоклылые относятся к хищным видам.

В среднем за период вегетации яблони мучниста роса проявила себя в слабой степени. Корреляция ГТК в период активной вегетации яблони (апрель - сентябрь) с распространением и развитием мучнистой росы составил $r = -0,663$ и $-0,670$ соответственно, что указывает на то, что по мере снижения влагообеспеченности повреждаемость мучнистой росой растет.

Оценка повреждаемости тлей и мучнистой росой саженьцев на различных подвоях показывает, что самые лучшие сорто-подвойные композиции на клоновых подвоях яблони.

Список источников

1. Полищук А. А. Использование насекомых-опылителей для повышения урожайности яблони в Поволжье // Вавиловские чтения – 2019: сб. науч. тр. Саратов: Амирит, 2019. С. 214-217.
2. Куликова И. М., Головин С. Е., Романченко Т. И. Фитосанитарные проблемы в питомниках плодовых культур // Плодоводство и ягодоводство России : сб. науч. тр. 2007. Т18. С.73-79.
3. Дубровин В. В. Методы фитосанитарного мониторинга в защите растений от вредных насекомых. Саратов, 2011. 232 с.
4. Еськов И. Д., Якушев Б. С., Патрикеева Е. Г., Теняева О. Л. Современные системы защиты плодово-ягодных культур. Сост.: ; 3-е изд. перераб. и доп.; ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2015. 61 с.
5. Копанева Л. М., Великань В. С. и др. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР. Ленинград : Колос. Ленинградское отд-ние, 1984. 288 с.
6. Поляков И. Я., Персов М. П., Смирнов В. А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1984. - 318 с.
7. Полищук А. А. Энтомофаги вредителей питомника яблони в лесостепной зоне Поволжья // Вавиловские чтения – 2019: сб. науч. тр. Саратов: Амирит, 2019. С 212-214.

References

1. Polishchuk, A. A. (2019). The use of insect pollinators to increase the yield of apple trees in the Volga region. Vavilov Readings 19': *collection of scientific papers*. (pp. 214-217). Saratov. (In Russ.)
2. Golovin, S. E. (2007). Phytosanitary problems in fruit crop nurseries *Fruit and berry growing in Russia*. The state of garden plants after the winter of 2006/07 and the problems of their winter hardiness" (June 13, 2007) and international. scientific and practical conference "Innovative directions in the nursery of fruit crops" (June 14-15, 2007)): *collection of scientific papers*. (pp. 73-79). (In Russ.)
3. Dubrovin, V. V. (2011). Methods of phytosanitary monitoring in plant protection from harmful insects. Saratov. 232 p. (In Russ.)
4. Modern systems of protection of fruit and berry crops (2015). Comp.: Eskov I.D., Yakushev B.S., Patrikeeva E.G., Tenyaeva O.L.; Saratov : FGBOU VPO Saratov GAU" 61 p.
5. The determinant of harmful and beneficial insects and mites of fruit and berry crops in the USSR (1984) (comp. L. M. Kopaneva). Leningrad : Kolos (In Russ.)
6. Polyakov, I. Ya., Persov, M. P., Smirnov, V. A. (1984). Forecast of the development of pests and diseases of agricultural crops, Leningrad, 318 (In Russ.)
7. Polishchuk, A. A. (2019) Entomophages of pests of the apple tree nursery in the forest-steppe zone of the Volga region Vavilov Readings 19': *collection of scientific papers*. (pp. 212-214). Saratov. (In Russ.)

Информация об авторах

И. Д. Еськов – доктор сельскохозяйственных наук, наук, профессор;

А. А. Полищук – аспирант;

О. Л. Теняева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors

I. D. Eskov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

A. A. Polishchuk – Postgraduate student;

O. L. Tenyaeva – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 632.78: 634.1.055

ЛИСТОВЕРТКИ КАРПОФАГИ (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) В КОЛЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР ГБУ СО НИИ «ЖИГУЛЕВСКИЕ САДЫ»

Олег Владимирович Бледных¹, Мария Васильевна Мальцева², Анна Сергеевна Заика³,
Екатерина Дмитриевна Быстрова⁴

^{1,2,3,4}Государственное бюджетное учреждение Самарской области научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия

¹helgv@blednykh.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9365-6783>

²mri94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5693-131X>

³khnykina_anna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2491-9671>

⁴gribkaterina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6048-0227>

Цель исследования – определить с помощью феромонных средств мониторинга сезонную динамику численности популяций листоверток карпофагов в коллекции плодовых культур ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», а так же уточнить их видовой и количественный

состав в сравнении с другими наиболее массовыми видами семейства Tortricidae. В процессе выполнения исследования определен видовой и количественный состав фитофагов отряда Lepidoptera семейства Tortricidae. Установлено, что семейство Tortricidae представлено 8 видами листоверток, из которых 4 вида повреждают плоды. Анализ данных полученных в рамках проводимого исследования на базе коллекции плодовых культур ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» за 2021 и 2022 гг. показал, что наиболее массовыми видами листоверток карпофагов являются яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella*) и восточная плодожорка (*Grapholitha molesta*). Отмечено что за вегетационный период (май - сентябрь) продолжительностью 120 дней, яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella*) даёт три полных летних поколения и одно факультативное, а восточная плодожорка (*Grapholitha molesta*) четыре полных летних поколений и одно факультативное. Установлено что развитие одного поколения яблонной плодожорки (*Laspeyresia pomonella*) проходит за 35 дней, а развитие одного поколения восточной плодожорки (*Grapholitha molesta*) за 30 дней. Данные полученные в ходе проведенного исследования, требуют внесения корректив в стратегию проведения защитных мероприятий в плодовых насаждениях, а так же к разработке экологизированных интегрированных систем защиты от листоверток карпофагов, что позволит увеличить минимизировать потери урожая и увеличить выход товарной продукции садоводства.

Ключевые слова: феромонные средства мониторинга, сезонная динамика, популяция, листовертки, листовертки карпофаги, яблонная плодожорка, восточная плодожорка, поколения, защитные мероприятия, плодовые насаждения.

Для цитирования: Бледных О. В., Мальцева М. В., Заика А. С., Быстрова Е. Д. Листовертки карпофаги (Lipidoptera, Tortricidae) в коллекции плодовых культур ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 89-96.

LEAF ROLLERS CARPOPHAGES (LEPIDOPTERA, TORTRICIDAE) IN THE COLLECTION OF FRUIT CROPS OF GBU SO RESEARCH INSTITUTE "ZHIGULEVSKIE SADY"

Oleg V. Blednykh¹, Maria V. Maltseva², Anna S. Zaika³, Ekaterina Dmitrievna Bystrova⁴

^{1,2,3,4}State Budgetary Institution of the Samara region Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants "Zhigulevskie Sady", Samara, Russia

¹helgv@blednykh.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9365-6783>

²mri94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5693-131X>

³khnykina_anna@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2491-9671>

⁴gribkaterina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6048-0227>

The purpose of the study is to determine with the help of pheromone monitoring tools the seasonal dynamics of the number of populations of carpophages leaf rollers in the collection of fruit crops of the GBU Research Institute "Zhigulevskie Sady", as well as to clarify their species and quantitative composition in comparison with other most widespread species of the family Tortricidae. In the course of the study, the specific and quantitative composition of phytophages of the Lepidoptera order of the Tortricidae family was determined. It is established that the family Tortricidae is represented by 8 species of leaf rollers, of which 4 species damage fruits. The analysis of the data obtained as part of the ongoing study based on the collection of fruit crops of the GBU Research Institute "Zhigulevskie Sady " for 2021 and 2022 showed that the most widespread species of carpophages leaf rollers are the codling moth (*Laspeyresia pomonella*) and the oriental peach moth (*Grapholitha molesta*). It is noted that during the growing season (May - September) lasting 120 days, the codling moth *Laspeyresia pomonella* gives two full summer generations and one optional, and the oriental peach moth (*Grapholitha molesta*) three full summer generations and one optional. It was found that

the development of one generation of the codling moth (*Laspeyresia pomonella*) takes 35 days, and the development of one generation of the oriental peach moth (*Grapholitha molesta*) takes 30 days. The data obtained in the course of the study require adjustments to the strategy of protective measures in fruit plantations, as well as to the development of ecologized integrated protection systems against caprophages leaf rollers, which will increase minimize crop losses and increase the yield of marketable horticulture products.

Keywords: pheromone monitoring tools, seasonal dynamics, population, leafhoppers, leaf rollers carpophages, codling moth, oriental peach moth, generations, protective measures, fruit plantations.

Forcitation: Blednykh, O. V., Maltseva, M. V., Zaika, A. S., Bystrova, E. D. (2023). Leaf rollers carpophages (Lipidoptera, Tortricidae) in the collection of fruit crops of GBU SO Research Institute "Zhigulevskie Sady". Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 89-96). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Экономика любой страны зависит не только от добычи минеральных ресурсов и развитой промышленности но и от производства продукции сельского хозяйства. По данным Министерства сельского хозяйства Самарской области площадь плодовых насаждений составляет 2400 га, из которых семечковые культуры, в частности яблоня занимает площадь 2200 га (91,6% от общей площади многолетних насаждений), оставшиеся 200 га составляют насаждения косточковых культур, ягодники и виноград (8,3% от общей площади многолетних насаждений) [1]. Так же отмечается тенденция к увеличению площадей закладки многолетних насаждений плодовых культур, что требует выводить на рынок новые сорта с высокой адаптацией к условиям окружающей среды региона с технологией их возделывания. Одним из элементами технологии возделывания является защитные мероприятия против основных возбудителей заболеваний и вредителей, что позволяет добиться увеличения выхода товарной продукции и снизить потери вызванные от воздействия биотических факторов — болезни и вредители.

Исследования проводились в 2021-2022 гг. на базе коллекционного сада ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» расположенного в пос. Малая Царевщина Красноярского района Самарской области площадью 60 га в коллекции плодово-ягодных культур включающей в себя 300 сортообразцов яблони домашней, 120 сортообразцов груши, 120 сорообразцов косточковых культур 120 образцов ягодных культур.

Объектами исследования являлась популяция карпофагов отряда Lipidoptera семейства Tortricidae, представленная следующими видами яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella*), восточная плодожорка (*Grapholitha molesta*), сливовая плодожорка (*Grapholitha funebrana*) и грушевая плодожорка (*Laspeyresia pyrivora*).

Учет численности изучаемых видов проводился методом отлова самцов в дельтообразные клеевые ловушки с использованием синтетических половых феромонов производства фирмы «Щелково Агрохим». Ловушки размещались в количестве 1 шт. на 3 га площади посадки согласно схеме размещения (рис. 1)

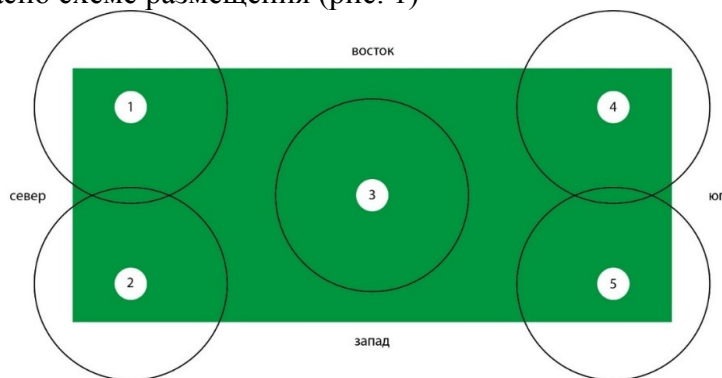


Рис. 1 Схема размещения феромонных ловушек на опытных участках

Ловушки в количестве по пять штук (№ 1, 2, 3, 4, 5) размещались на опытных участках в следующем порядке №1 с северо-восточного края участков, №2 с северо-западного края участков, №3 в центре участков, №4 с юго-восточного края участков, №5 с юго-западного края участков. Ловушки за номерами 1, 2, 4, 5 располагались по краям участков с небольшим заглублением в участки, на высоте 1,5 м от земли в кронах деревьев, ловушки за номерами 3 в центре участков на такой же высоте в кронах деревьев. Учет самцов карпофагов отловленных в ловушки производился со второй декады мая по первую декаду сентября. Осмотр и фиксация данных производилась каждые пять дней с заменой клеевых вкладышей в ловушках, замена феромонных диспенсеров каждые две недели [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Полученные в ходе учета вредителей данные показывают, что наиболее массовым представителем листоверток карпофагов является яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella*) популяция которой составляет 50,20% от общего числа карпофагов, второй по плотности популяции является восточная плодожорка (*Grapholitha molesta*) – 42,70%, третьей по плотности популяции грушевая плодожорка (*Laspeyresia pyrivora*) – 4,30%, четвертой по плотности популяции сливовая плодожорка (*Grapholitha funebrana*) – 2,80% (рис. 2).

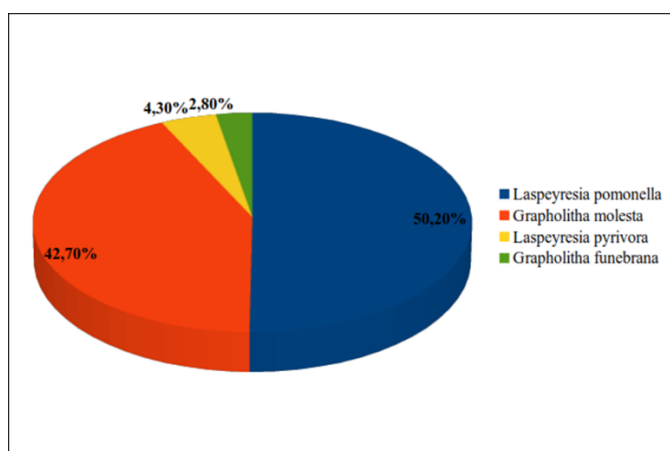


Рис. 2 Плотность популяций листоверток карпофагов

Кроме учета популяций листоверток карпофагов целью нашей работы являлось установление сезонной динамики численности популяций двух наиболее массовых видов - яблонной плодожорки (*Laspeyresia pomonella*) и восточной плодожорки (*Grapholitha molesta*), оказывающих существенное влияние на выход товарной продукции семечковых культур, в частности яблони, в частности три поколения яблонной плодожорки могут привести к порче 90% продукции садоводства.

Яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella*) – типичный карпофаг с явно выраженной полифагией по отношению к кормовым растениям, способная питаться не только на представителях семейства (*Rosales*) – яблоня (основное кормовое растение), но и в меньшей степени на других представителях данного семейства: груша, айва, абрикос, слива. При отсутствии основных кормовых растений может питаться и на грецком орехе, гранате и апельсине. Для нормального развития гусеницы питаются семенами и мякотью плодов разной степени зрелости. Для данного вида характерен полициклический тип развития не зависящий от степени зрелости плодов (от завязи до полной спелости) в отличие от морфологически наиболее близкого вида грушевой плодожорки (*Laspeyresia pyrivora*), а зависящий в большей степени и регулируемый экологическими условиями как температура, фотопериод, относительная влажность воздуха и т. д. Благодаря полициклизму развития яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella*) может в зависимости от условий окружающей среды дать от одного до восьми поколений [8, 9, 10].

В ходе выполнения исследования нами установлено, что яблонная плодожорка (*Laspeyresia pomonella*) в условиях Самарской области дает как минимум три поколения, одно факультативное и три летних, с интервалом развития 35 дней от массового вылета до формирования взрослых особей последующих поколений, хотя из литературных источников

известно что в условиях Самарской и Саратовской областей данный вредитель дает одно факультативное и два летних поколения с интервалом развития 45 дней.

Уменьшение интервала развития обусловлено климатическими изменениями, известно что для полного развития одного поколения яблонной плодовой (Laspeyresia pomonella) необходима сумма эффективных температур выше 10 °С равная 560 °С, если раньше такая сумма температур достигалась в первой декаде июля, то последние годы отмечается достижения такой суммарной температуры уже в третьей декаде июня (рис. 3).

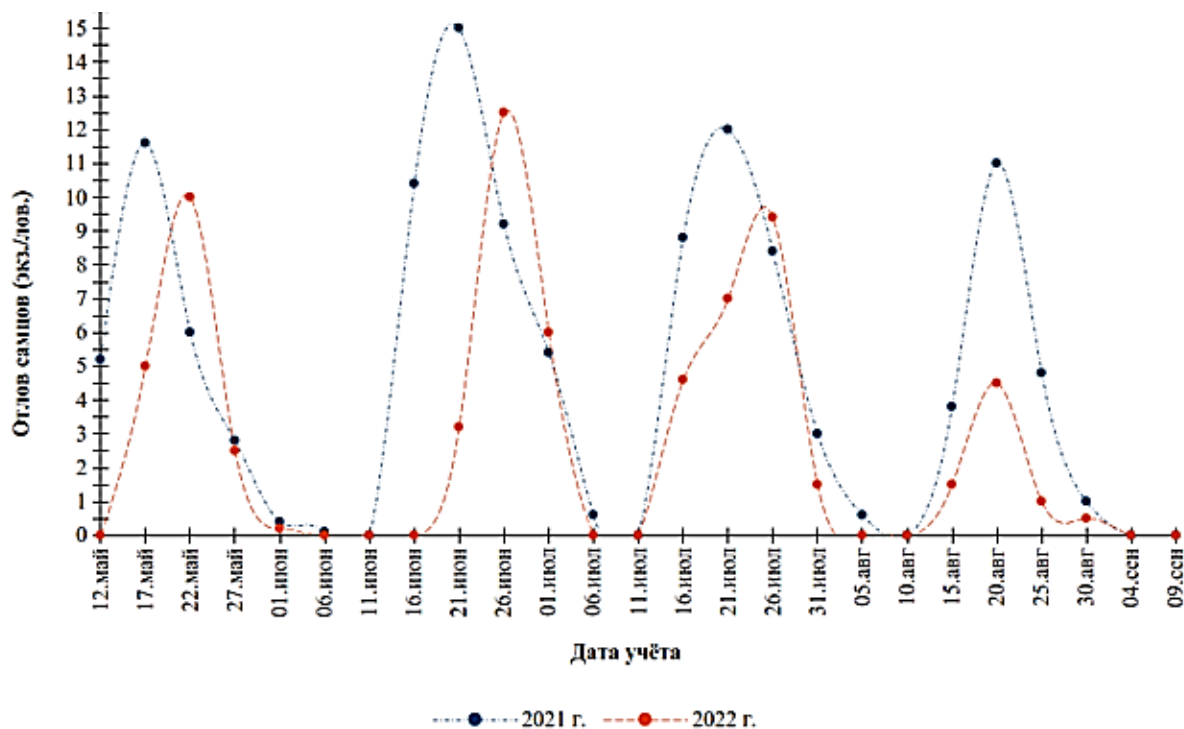


Рис. 3 Динамика лета яблонной плодовой (*Laspeyresia pomonella*) в 2021-2022 гг.

Анализируя график динамики лета яблонной плодовой (*Laspeyresia pomonella*) видно, что массовый вылет перезимовавшего факультативного поколения был отмечен в третьей декаде мая – 17 мая 2021 года и 22 мая 2022 года, массовый лет первого летнего поколения отмечен в третьей декаде июня – 21 июня 2021 года и 26 июня 2022 года, второго летнего поколения в третьей декаде июля – 21 июля в 2021 году и 26 июля 2022 году. Лет третьего поколения дающий начало факультативному поколению отмечен в третьей декаде августа – 20 августа 2021 и 2022 гг.

Кроме данных по динамике лета яблонной плодовой (*Laspeyresia pomonella*), большой интерес представляет динамика лета восточной плодовой (*Grapholitha molesta*) как относительно нового для ношей зоны садоводства вредителя.

Восточная плодовая (*Grapholitha molesta*) – типичный карпофаг, как и яблонная плодовая (*Laspeyresia pomonella*) характеризуется полифагией по отношению к кормовым растениям, повреждает в основном растения семейства розоцветные (*Rosales*), но в отличие от нее повреждает в большей степени косточковые культуры, такие как слива, абрикос, персик и алча, хотя может питаться и на других плодовых – яблоня, груша, айва, ирга. Основной ареал обитания данного вида Дальний Восток России, Китай, Япония и Корея, в Европейскую часть бывшего Советского Союза вредитель попал в начале 70 годов в Молдавию, Украину, Крым, Центральное черноземье и Северный Кавказ. В начале 90 годов отмечены встречи в Волгоградской и Саратовской областях, в начале 2000 годов отмечено наличие популяции в Самарской области. Карантинный вредитель. Характеризуется развитием гусениц первого и второго возраста в однолетних побегах кормовых растений, последующие возраста мигрируют в плоды. В отличие от яблонной плодовой менее термофильный вид, для полного развития одного поколения сумма эффективных температур должна равняться 450 °С

[2]. На юге своего современного ареала дает от 10 до 15 поколений, в Самарской области в зависимости от условий может давать от трех до четырех летних поколений с интервалом развития 30-35 дней и одно факультативное поколение (рис. 4).

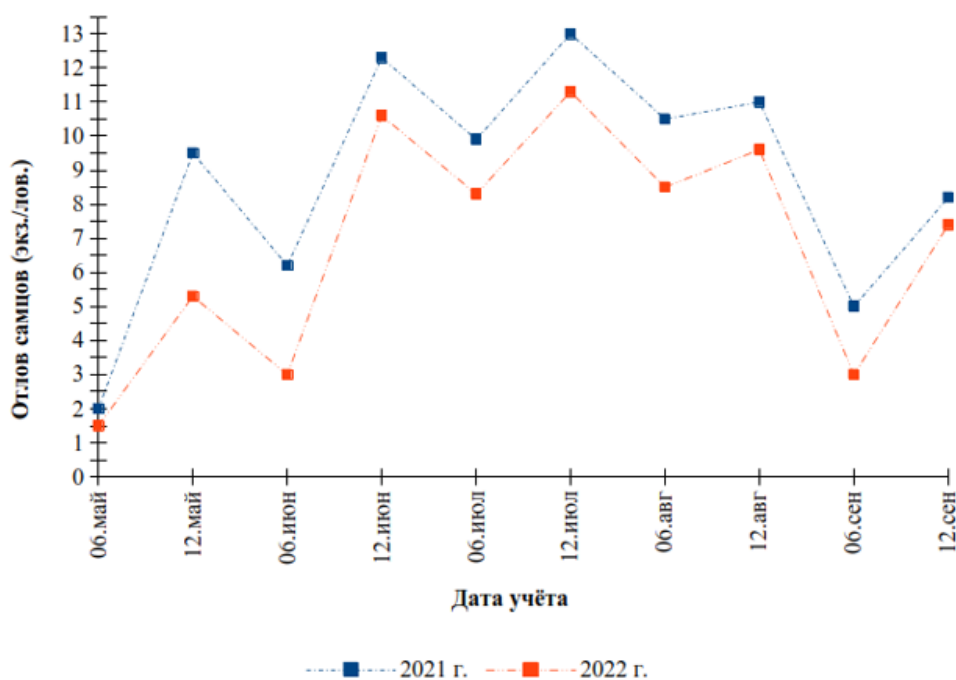


Рис. 4 Динамика лета восточной плодовой жорки (*Grapholitha molesta*) в 2021- 2022 гг.

Анализируя график динамики лета восточной плодовой жорки (*Grapholitha molesta*) видно, что массовый вылит перезимовавшего факультативного поколения отмечается во второй декаде мая – 12 мая 2021 – 2022 годов, массовый лет первого летнего поколения отмечался во второй декаде июня – 12 июня 2021 – 2022 годов, второго летнего поколения во второй декаде июля – 12 июля 2021 – 2022 годов, третьего летнего поколения во второй декаде августа – 12 августа 2021 – 2022 годов, четвертого поколения (формирующего факультативное поколение) во второй декаде сентября – 12 сентября 2021 – 2022 годов. Гусеницы появившиеся после лета четвертого поколения питаются в молодых побегах и в них же уходят в зимнюю диапаузу.

Выводы. Установлено, что в коллекционном саду ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» сформированы популяции четырех видов листоверток карпофагов, три являются типичными для данной зоны садоводства: яблонная плодовая жорка (*Laspeyresia pomonella*), грушевая плодовая жорка (*Laspeyresia pyrivora*) и сливовая плодовая жорка (*Grapholitha funebrana*). Четвертый вид пришлый не характерный для данной зоны, но агрессивно увеличивающий свою популяцию и являющийся объектом карантинного надзора: восточная плодовая жорка (*Grapholitha molesta*).

Установлено, что наиболее массовым видом является яблонная плодовая жорка (*Laspeyresia pomonella*), вторую позицию занимает восточная плодовая жорка (*Grapholitha molesta*), третью и четвертую позиции в совокупности популяций листоверток карпофагов занимают грушевая плодовая жорка (*Laspeyresia pyrivora*) и сливовая плодовая жорка (*Grapholitha funebrana*).

При анализе динамики лета яблонной плодовой жорки (*Laspeyresia pomonella*) и восточной плодовой жорки (*Grapholitha molesta*) установлено сокращение временного интервала для развития одного поколения первого вида до 35 дней, второго вида до 30 дней, что связано с изменением условий окружающей среды в сторону потепления климата.

Отмечено развитие трех полных летних поколений яблонной плодовой жорки (*Laspeyresia pomonella*) и четырех полных летних поколений восточной плодовой жорки (*Grapholitha molesta*), что требует внести коррективы в проведение мероприятий по защите растений в сторону увеличения туров обработок против данных вредителей. Например против яблонной плодовой жорки вместо шести туров обработок требуется восемь туров обработок.

Список источников

1. Азаров О. И., Деменина Л. Г., и др. Роль государственного бюджетного учреждения Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» в решении проблем садоводства Среднего Поволжья // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 125 – летию со дня рождения ученого, селекционера косточковых культур, кандидата с-х наук Е. П. Финаева. Самара: ООО «Издательство Ас Гард», 2012. С. 9-19.
2. Балыкина Е. Б., Ягодинская Л. П. Листовертки карпофаги (Lipidoptera, Tortricidae) в плодовых насаждениях Крыма // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2022. № 2. с. 45-59.
3. Бледных О. В., Спирин К. С. Динамика распространения яблонной плодовой гнили и парши яблони в саду ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. №48. С. 43-46.
4. Бледных О. В., Гаецкий М. П., Чернышков В. В. Мониторинг численности яблонной плодовой гнили (*Cydia pomonella* (L.)) на фоне применения средств защиты растений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020. № 11. С. 27-31.
5. Болдырев М. И., Каширская Н. Я. Яблонная плодовая гниль: прогнозирование, сигнализация, меры борьбы // Защита и карантин растений. 2009. № 2. С. 70-83.
6. Зейналов А. С. Биоэкология северной популяции сливовой плодовой гнили *Grapholitha funebrana* Tr. (Lepidoptera: Tortricidae) в условиях Центрально-Нечерноземной зоны России // Сельскохозяйственная биология. 2018. № 5. С. 1080-1088.
7. Зейналов А. С. Особенности развития и регулирования численности сливовой плодовой гнили *Grapholitha funebrana* Tr. в Центрально-Нечерноземной зоне // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. № 1. С. 107-110.
8. Зейналов А. С. Эффективный мониторинг - ключевой элемент в регулировании численности и вредоносности яблонной плодовой гнили *Laspeyresia pomonella* // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. № 49. С. 125-128.
9. Ковалева А. И., Подгорная М. Е., Хорькова Ю. В., Киек Д. А. Развитие и вредоносность яблонной плодовой гнили (*Laspeyresia* (*Cydia*) *pomonella* (L.)) в яблоневых насаждениях Краснодарского края // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов. Сборник докладов Международной научно-практической конференции 28-30 июня 2021 года. Курск. 2021. С. 56-62.
10. Овсянникова Е. И., Гричанов И. Я. Фенология яблонной плодовой гнили подтверждает потепление климата // Защита и карантин растений. 2019. № 5. С. 28-29.

References

1. Azarov, O. I. (2012). The role of the state budgetary institution of the Samara region "Scientific Research Institute of Horticulture and medicinal Plants "Zhigulevskie Sady" in solving the problems of horticulture of the Middle Volga region. *Materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 125th anniversary of the birth of the scientist, breeder of stone fruits culture, Candidate of Agricultural Sciences E. P. Finaeva*, Samara, Publishing House As Gard, 9-19 (in Russ.).
2. Balykina E. B. (2022). Leaf rollers carpophages (Lipidoptera, Tortricidae) in fruit plantations of the Crimea. *Plant biology and horticulture: theory, innovations*. 2, 45-59 (in Russ.).
3. Blednykh O. V. (2017). Population dynamics of the apple moth and scab on the apple tree in the reserch institute «Zhigulevsk gardens» orchards. *Fruit and berry growing in Russia*. 48, 43-46 (in Russ.).
4. Blednykh O. V. (2020). Monitoring the number of apple moth (*Cydia Pomonella* (L)) against the background of the use of plant protection products. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 11, 27-31 (in Russ.)
5. Boldyrev M. I. (2009). Apple moth: forecasting, alarm, control measures. *Plan protection and quarantine*. 2, 70-83 (in Russ.).

6. Zeynalov A. S. (2018). The bio-ecology of northern populations of the plum moth *Grapholitha funebrana* TR. (Lipidoptera, Tortricidae) in the context of climate change in the central nechernozem zone of Russia. *Agricultural biology*. 5, 1080-1088 (in Russ.).

7. Zeynalov A. S. (2017). Peculiarities of development and regulation of the number of plum fruit moth *Grapholitha funebrana* TR. in the non-chernozem zone. *Fruit and berry growing in Russia*. 48, 107-110 (in Russ.).

8. Zenalov A. S. (2017). Effective monitoring is a key element in the regulation of the number and harmfulness of codling moth *Laspeyresia pomonella* L. *Fruit and berry growing in Russia*. 49, 125-128 (in Russ.).

9. Kovaleva A. I. (2021). Development and harmfulness of the apple moth (*Laspeyresia* (Cydia) *pomonella* (L)) in apple plantations of the Krasnodar Territory. *Problems and prospects of scientific-innovative support of the agro-industrial complex of regions. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference June 28 - 30, 2021. Kursk*. 56-62 (in Russ.).

10. Ovsyannikova, E. I. (2019). The phenology of *Cydia pomonella* confirms the climate warming. *Plan protection and quarantine*. 5, 28-29 (in Russ.).

Информация об авторах

О. В. Бледных — старший научный сотрудник;

М. В. Мальцева — научный сотрудник;

А. С. Заика — научный сотрудник;

Е. Д. Быстрова — техник научно-исследовательского отдела.

Information about the authors

O. V. Blednykh — senior researcher fellow;

M. V. Maltseva — researcher fellow;

A. S. Zaika — researcher fellow;

E. D. Bystrova — technician of the Research Department.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests/

Научная статья

УДК 634.75:631.526

СОРТОИЗУЧЕНИЕ МАЛИНЫ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Мария Ивановна Антипенко¹, Анна Сергеевна Заика²

^{1,2}Государственное бюджетное учреждение Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», г. Самара, Россия

¹antipenko28@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8255-7114>

²zaika_anna96@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2491-9671>

Малина обладает высокой экологической пластичностью, способна расти в различных климатических условиях, однако, в зависимости от погодных условий вегетации в разные годы показывает изменение биоэкологических характеристик в широких пределах. Основная задача наших исследований - изучение интродуцированных сортов малины отечественной селекции на пригодность для возделывания в почвенно-климатических условиях Самарской области и отбор лучших из них по хозяйственно-ценным признакам для использования в селекции и любительском садоводстве. Исследования проводили на неорошаемом коллекционном

участке государственного бюджетного учреждения Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» посадки 2011 года. Почва участка – выщелоченный маломощный чернозем, малогумусный (1,2-1,8%) на делювиальном суглинке подстилаемый песком и глиной. Реакция почвы в верхних горизонтах нейтральная (рН 6,8-7,0). Механический состав почвы легкосуглинистый. Объектами исследований были 11 сортов малины: Бальзам, Вольница, Скромница, Пересвет селекции (Коккинского опорного пункта ВСТИСП), Любетовская, Свирель (ВНИИ люпина), Ранний сюрприз (к) (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»), Колокольчик (НИИСС им. М.А. Лисавенко), Челябинская крупноплодная (ЮУНИИПОК), Награда (Нижегород), Новость Кузьмина (Нижегородская обл, г. Ветлуга). Контролем служит сорт Ранний сюрприз. Сортоизучение сортов малины в коллекции проводили в 2015-2021 годы по общепринятой методике. Наибольшая продуктивность была у сортов Любетовская, Свирель, Колокольчик, по средней массе ягоды выделены сорта Любетовская, Вольница, Свирель, десертным вкусом обладают сорта Ранний сюрприз, Бальзам, Любетовская, наиболее привлекательный внешний вид ягод у сортов: Бальзам, Вольница, Награда, Свирель. Наибольшая продуктивность и крупноплодность изучаемых сортов отмечена в более влажный 2017 год, поэтому орошение для малины необходимое условие.

Ключевые слова: сортоизучение, сорта, продуктивность, масса ягод, фенология.

Для цитирования: Антипенко М. И., Заика А. С. Сортоизучение малины в Самарской области // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 96-103.

VARIETY STUDY OF RASPBERRIES IN THE SAMARA REGION

Maria I. Antipenko¹, Anna S. Zaika²

^{1,2}Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» (Samara, Russian Federation).

¹antipenko28@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8255-7114>

²zaika_anna96@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2491-9671>

Raspberries have high ecological plasticity, are able to grow in various climatic conditions, however, depending on the weather conditions of vegetation in different years, they show a wide range of changes in bioecological characteristics. The main objective of our research is to study the introduced varieties of raspberries of domestic selection for suitability for cultivation in the soil and climatic conditions of the Samara region and to select the best of them according to economically valuable characteristics for use in breeding and amateur gardening. The research was carried out on a non-irrigated collection site of the Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» in 2011. The soil of the site is leached low-power chernozem, low-humus (1.2-1.8%) on deluvial loam underlain by sand and clay. The reaction of the soil in the upper horizons is neutral (pH 6.8-7.0). The mechanical composition of the soil is light loamy. The objects of research were 11 varieties of raspberries: Balsam, Volnitsa, Skromnitsa, Peresvet, Lyubetovskaya, Svirel, Rannii surprise (k) (Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady»), Kolokol'chik, Chelyabinsk krupnoplodnaya, Nagrada, Novost' Kuz'mina. The control is the Rannii surprise variety. The variety study of raspberry varieties in the collection was carried out in 2015-2021 according to the generally accepted methodology. The greatest productivity was in the varieties Lyubetovskaya, Svirel, Kolokol'chik, according to the average weight of the berries, the varieties Lyubetovskaya, Volnitsa, Svirel were distinguished, the varieties Early surprise, Balsam, Lyubetovskaya have a dessert taste, the most attractive appearance of berries in the varieties: Balsam, Volnitsa, Nagrada, Svirel. The greatest productivity and large-fruited of the studied varieties was noted in the wetter 2017, so irrigation for raspberries is a necessary condition.

Keywords: variety study, varieties, productivity, berry mass, phenology.

For citation: Antipenko, M. I., Zaika, A. S. (2023). Variety study of raspberries in the Samara region. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 96-103). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Малина – одна из наиболее ценных ягодных культур. Ее плоды обладают питательными и лечебными свойствами. Целебными свойствами обладают кроме ягод, также листья, соцветия, стебель, корни [3].

Малина влаголюбивая культура умеренных широт, при высокой температуре и дефиците почвенной и воздушной влаги, снижается урожайность, масса и качество ее плодов [5, 7, 9].

Климат Самарской области характеризуется как континентальный: ему свойственны резкие температурные контрасты, дефицит влаги, интенсивная ветровая активность, высокая инсоляция. Характерны значительные амплитуды климатических элементов в отдельные периоды: летом с максимальной температурой до +41°C, зимой до -47°C, с оттепелями, метелями, короткой, интенсивно протекающей весной [1, 6]. Перечисленные выше климатические условия, влияют на развитие растений. Они могут изменять сроки прохождения фаз, формировать условия температурных стрессов при воздействии экстремально высоких и низких температур, благоприятствовать росту, развитию, накоплению фитомассы и формированию ее компонентов либо, напротив, негативно влиять на эти процессы [8].

Изучение факторов внешней среды позволяет определить адаптивность интродуцированных сортов к конкретным климатическим условиям, влияющим на фенологические фазы и продуктивность сортов.

Продуктивность – одно из главных направлений в селекции малины [4].

Одним из элементов, составляющих продуктивность малины, является масса ягод. Есть предположение, что в селекции повышая массу ягод, можно повысить продуктивность. Масса ягод является важным показателем не только продуктивности, но и производительности труда, которая при ручном сборе ягод возрастает в 1,5-2 раза [2]. В условиях рыночных отношений крупные ягоды становятся определяющим показателем товарности продукта. Крупноплодность влияет на цену реализации урожая, повышая его коммерческую ценность [10].

Место, объекты и методы исследования.

Участок, где проводятся учеты и наблюдения за коллекцией малины, находится в поселке Малая Царевщина Красноярского района Самарской области. Схема посадки растений – 3х0,5 м.

Почва – выщелоченный маломощный чернозем, малогумусный (1,2-1,8%) на делювиальном суглинке подстилаемый песком и глиной. Реакция почвы в верхних горизонтах нейтральная (рН 6,8-7,0). Механический состав почвы легкосуглинистый. Сложение почвы рыхлое. Почва характеризуется хорошей воздухо- и водопроницаемостью. Почва в междурядьях коллекционного участка содержится под черным паром, средства защиты растений не применяются.

Цель исследований – изучение интродуцированных сортов малины отечественной селекции для возделывания в почвенно-климатических условиях Самарской области и отбор по хозяйственно-ценным признакам для использования в селекции.

Исследования проводились на неорошаемом коллекционном участке посадки 2011 года государственного бюджетного учреждения Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» в 2015-2021 гг., отличавшихся контрастными погодными условиями. Это позволило более объективно оценить исходный материал. Объектами исследований были 11 сортов малины: Бальзам, Вольница, Скрамница, Пересвет селекции (Кокинского опорного пункта ВСТИСП), Любетовская, Свирель (ВНИИ люпина), Ранний сюрприз (к) (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»), Колокольчик

(НИИСС им. М.А. Лисавенко), Челябинская крупноплодная (ЮУНИИПОК), Награда (Нижний Новгород), Новость Кузьмина (Нижегородская обл, г. Ветлуга). Оценка сортов малины в коллекции проводилась по общепринятой методике [14].

Ягоды собирали с типичных для каждого сорта кустов каждые 2 дня в трех повторностях. Среднюю массу одной ягоды определяли в каждой повторности делением массы ста ягод на их количество. Взвешивание производили на электронных весах марки ВК-600. Контролем служит районированный сорт Ранний сюрприз.

Результаты и их обсуждение.

В среднем за годы исследований (2015-2021 гг.) наилучшее общее состояние растений после перезимовки (4,8-4,6 балла) отмечено у сортов малины: Любетовская, Колокольчик, Скромница (табл. 1). У остальных сортов 3,7-4,4 балла.

В условиях Самарской области вегетация растений малины начинается в середине апреля, при переходе средней температуры через +5°C и этот показатель колеблется по годам. Наиболее ранняя вегетация отмечена 3-8 апреля 2020 года, поздняя 1-9 мая 2018 года. В среднем начало вегетации за годы исследований отмечено 24-28 апреля.

Цветение является одной из важнейших фенологических фаз в жизни растения, сроки наступления и продолжительность которой колеблются по годам и зависят от генетических особенностей сорта и климатических условий.

Соцветия на плодовых веточках развиваются неодновременно: сначала зацветают верхние цветки, затем нижние. В связи с растянутым периодом цветения растений, ягоды малины отличаются неодновременным созреванием.

Наиболее раннее начало цветения было 21-26 мая 2021 года, что раньше среднемноголетних значений у изучаемых сортов 30 мая-2 июня. В среднем цветение одного сорта продолжалось 24-27 дней.

Величина урожая зависит при каких условиях происходит цветение малины. Исследования, проводимые в течение семи лет (2015-2021 гг.) выявили различия в сроках наступления и прохождения фенологических фаз между изучаемыми сортами. Это объясняется сортовыми особенностями по требованию к различным абиотическим факторам, необходимым для перехода растений от одной фазы к другой.

Таблица 1
Некоторые фенологические фазы в коллекции малины за годы исследований (2015-2021 гг.)

№ п/п	Сорт	Общее состояние, балл	Начало вегетации, дата	Начало цветения, дата	Начало созревания, дата
		$\bar{X}$ Min-max	$\bar{X}$ Min-max	$\bar{X}$ Min-max	$\bar{X}$ Min-max
1	Награда	4,4 4,0-5,0	26.04 03.04-06.05	01.06 21.05-08.06	03.07 28.06-13.07
2	Новость Кузьмина	4,1 3,5-5,0	27.04 03.04-07.05	01.06 21.05-08.06	01.07 25.06-13.07
3	Любетовская	4,8 4,0-5,0	26.04 08.04-09.05	02.06 21.05-11.06	03.07 28.06-15.07
4	Ранний сюрприз (к)	4,4 4,0-5,0	25.04 03.04-01.05	30.05 21.05-06.06	01.07 21.06-11.07
5	Колокольчик	4,6 4,0-5,0	24.04 03.04-02.05	31.05 24.05-11.06	03.07 28.06-19.07
6	Бальзам	3,9 3,0-5,0	25.04 03.04-06.05	31.05 23.05-11.06	02.07 25.06-11.07
7	Скромница	4,6 4,0-5,0	26.04 03.04-06.05	30.05 22.05-08.06	01.07 25.06-11.07
8	Пересвет	3,7 3,0-4,0	27.04 08.04-06.05	02.06 26.05-14.06	05.07 30.06-21.07
9	Челябинская крупноплодная	3,9 3,0-5,0	25.04 08.04-04.05	02.06 23.05-11.06	03.07 28.06-19.07
10	Вольница	4,1 3,0-5,0	26.04 03.04-06.05	30.05 24.05-09.06	01.07 23.06-11.07
11	Свирель	4,3 3,0-5,0	28.04 08.04-09.05	01.06 21.05-10.06	30.06 21.06-13.07

В результате исследований изучаемые сорта разделились на три группы: ранние, средние и поздние. Раннеспелые сорта: Ранний сюрприз (к), Вольница, Скромница, Свирель (01.07.). Среднеспелые: Бальзам, Новость Кузьмина, Любетовская, Награда, Колокольчик, Челябинская крупноплодная (03.07.). Позднеспелый сорт Пересвет, (05.07.).

Наиболее раннее созревание отмечено в 2021 году (21-30 июня), позднее в 2017 году (11-21 июля), с продолжительностью созревания 22-25 дней.

Общее состояние, средняя масса ягоды и продуктивность растений малины во многом зависят от условий перезимовки и погодных условий, сложившихся во время вегетации. Погодные условия за годы исследований отличались, то повышенным температурным режимом воздуха, превышающим средние многолетние данные в период вегетации на 1,7...4,4°C, то пониженным на 1,7...3,2°C в сравнении со средними многолетними данными (рис. 1).

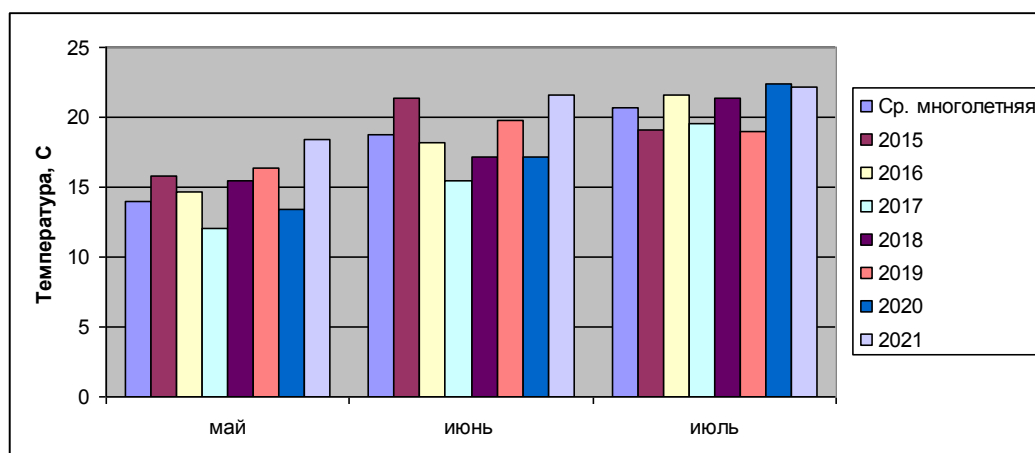


Рис. 1 Температура воздуха за годы исследований (2015-2021 гг.)

Годы исследований значительно отличались по количеству осадков между собой и средних многолетних данных, особенно в 2018 году. Суммарно в мае, июне и июле осадков выпало всего 37% от нормы. С избытком (160-164%) выпало в 2017 и 2015 годах соответственно (рис. 2).

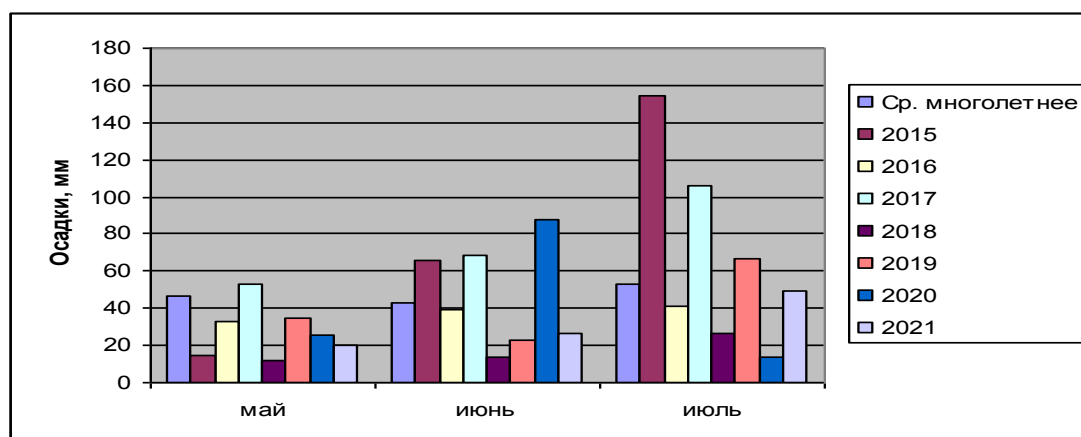


Рис. 2 Осадки за годы исследований (2015-2021 гг.)

Основным показателем качества ягод малины является их средняя масса (табл. 2).

Изучение сортов малины по массе ягод выявило сортовые различия по этому признаку. По средней массе ягоды за все сборы изучаемые сорта разделились на 2 группы: мелкоплодные (около 2 г), среднеплодные (2,5-3,0 г), крупноплодных (выше 3,5 г) не оказалось.

В группу среднеплодных вошли сорта: Любетовская, Вольница, Свирель. В группе мелкоплодных сорта: Бальзам, Пересвет, Скромница, Колокольчик, Челябинская крупноплодная, Награда, Ранний сюрприз (к), Новость Кузьмина (к).

Таблица 2

Максимальная, минимальная и средняя масса ягоды за годы исследований (2015-2021 гг.)

№ п/п	Сорт	Средняя масса ягоды, г							
		Max - Min							
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Средн.
1	Свирель	1,39 3,1-1,1	2,83 4,7-1,6	4,21 6,9-2,5	1,86 3,3-1,1	2,57 3,8-1,5	3,17 5,1-2,0	1,53 2,4-0,85	2,50 6,9-0,85
2	Любетовская	2,32 3,8-1,5	2,88 4,6-1,1	3,61 6,4-2,2	2,20 3,2-1,2	2,53 3,8-1,6	2,78 4,3-1,7	2,18 3,45-1,1	2,64 6,4-1,1
3	Вольница	2,31 4,3-1,3	2,60 4,3-1,2	3,58 6,2-2,2	2,36 4,6-1,2	2,40 4,1-1,5	2,62 4,5-1,6	1,9 3,0-0,9	2,53 6,2-0,9
4	Скромница	1,92 2,7-1,0	2,37 4,0-1,4	3,14 5,7-1,4	1,85 3,5-1,2	1,72 2,3-1,2	2,00 3,8-1,2	1,5 2,7-0,7	2,07 5,7-0,7
5	Бальзам	2,03 3,6-1,0	2,07 4,5-1,1	3,03 4,8-1,5	2,35 3,8-1,3	2,15 3,8-1,3	2,45 4,1-1,3	1,89 3,3-1,2	2,28 4,8-1,0
6	Челябинская крупноплодная	1,72 3,0-1,0	2,24 4,1-1,4	2,90 5,2-1,5	1,62 2,7-1,1	1,95 2,8-1,1	1,68 2,4-1,1	1,9 2,8-1,2	2,0 5,2-1,0
7	Колокольчик	1,75 3,1-1,1	2,0 3,4-1,1	2,78 3,7-2,0	1,85 2,5-1,1	1,91 2,8-1,2	2,33 3,4-1,5	1,53 2,4-0,45	2,02 3,7-0,45
8	Награда	1,99 3,2-1,1	2,33 4,7-1,3	2,76 4,2-1,7	1,58 2,4-1,1	1,64 2,5-0,9	1,63 2,8-1,2	1,59 2,2-1,0	1,93 4,7-0,9
9	Пересвет	2,29 4,2-1,0	2,55 4,1-1,3	2,44 4,7-1,2	1,90 3,0-1,3	1,73 2,5-1,2	1,84 3,1-0,9	1,81 2,8-1,0	2,08 4,7-0,9
10	Ранний сюрприз (к)	1,50 2,5-0,9	1,63 2,6-1,0	2,42 3,7-1,4	1,52 2,5-0,9	1,95 2,9-1,3	2,17 2,9-1,4	1,62 2,4-0,9	1,83 3,7-0,9
11	Новость Кузьмина	1,38 2,6-0,7	1,8 3,1-1,2	2,11 3,4-1,3	1,75 5,1-1,1	1,64 2,7-1,1	1,41 2,1-0,9	1,62 2,8-1,1	1,67 3,4-0,7
12	Средн. знач.	1,87	2,3	2,99	1,89	2,01	2,18	1,73	-

Максимальная масса ягоды (более 5,0 г) отмечена в наиболее влажный 2017 год у следующих сортов: Свирель (6,9 г), Любетовская (6,4 г), Вольница (6,2 г), Скромница (5,7 г), Челябинская крупноплодная (5,2 г).

Средняя продуктивность с куста у изучаемых сортов была различной. Наибольшая продуктивность с куста в среднем за годы исследований отмечена у сортов: Любетовская (1538,3 г), Свирель (1086,1 г), Колокольчик (1051,1 г) (таблица 3). Анализ продуктивности у изучаемых сортов малины показал, что в более влажный 2017 год у большинства сортов отмечена наибольшая продуктивность.

Таблица 3

Средняя продуктивность за годы исследований, г/куст

№ п/п	Сорт	Средняя продуктивность с куста, г						
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Любетовская	1810,1	2268,0	3032,4	1663,2	910,8	317,53	766,4
2	Вольница	933,70	2340,0	2520,3	849,6	624,0	284,06	215,46
3	Свирель	250,5	2490,4	2504,9	948,6	771,0	319,25	317,97
4	Скромница	673,2	1897,4	2505,7	865,8	438,6	256,4	290,86
5	Колокольчик	613,2	1750,0	2112,0	1258,0	733,4	204,03	687,79
6	Пересвет	459,8	2040,0	1483,5	456,0	259,5	149,04	386,95
7	Ранний сюрприз (к)	608,4	1760,4	1045,4	583,68	507,0	185,16	490,90
8	Награда	558,0	782,9	1622,9	644,64	629,8	170,2	583,44
9	Бальзам	508,7	1324,8	945,4	394,8	387,0	319,72	359,76
10	Челябинская крупноплодная	527,4	1379,8	696,0	243,0	468,0	89,37	338,14
11	Новость Кузьмина	497,1	705,9	759,6	392,0	524,8	110,44	258,11
Сумма		7440,1	18739,6	19228,1	8299,3	6253,9	2405,2	4695,8
Средняя		676,4	1703,6	1748,0	754,5	568,5	218,7	426,9

В ходе опыта также изучали вкусовые качества и привлекательность окраски плодов изучаемых сортов.

Вкусовые качества свежих ягод малины – это суммарная характеристика вкуса, аромата, сочности мякоти, ощутимости семян (мелкие, крупные). Вкус оценивается дегустационной комиссией [4]. Наиболее высокая дегустационная оценка на уровне контрольного сорта Ранний сюрприз (4,5 балла) у сортов Бальзам и Любетовская. У остальных сортов 4,1-4,4 балла.

По возросшим требованиям кроме высоких вкусовых качеств, ягоды малины также должны иметь привлекательную окраску. По привлекательности внешнего вида ягод превзошли контрольный сорт Ранний сюрприз (4,4 балла) сорта: Бальзам (4,6 балла), Вольница (4,6 балла), Награда (4,5 балла) и Свирель (4,5 балла).

Заключение. В результате коллекционного сортоизучения наибольшую продуктивность показали сорта Любетовская, Свирель, Колокольчик, выше, чем у контрольного сорта Ранний сюрприз на 798, 346 и 311 г/куст соответственно,

Сорта Любетовская, Вольница, Свирель по средней массе ягоды превзошли по величине контрольный сорт Ранний сюрприз на 0,81-0,45 г.

Десертный вкус на уровне контрольного сорта Ранний сюрприз (4,5 баллов) у сортов Бальзам и Любетовская, привлекательный внешний вид (4,6-4,5 баллов) у ягод сортов: Бальзам, Вольница, Награда и Свирель.

Рекомендуются сорта малины: Любетовская, Свирель, Колокольчик для выращивания в условиях Самарской области, в селекции использовать как источники крупноплодности и продуктивности.

В результате исследований установлено, что наибольшая продуктивность и крупноплодность изучаемых сортов, отмечена в более влажный 2017 год, поэтому орошение для малины необходимое условие.

Список источников

1. Агроклиматический справочник по Куйбышевской области. Л.: Гидрометеиздат, 1956. 140 с.
2. Евдокименко С. Н., Есичева Т. Б. Селекционные возможности повышения крупноплодности малины ремонтантного типа // Садоводство и виноградарство, 2011. № 5. С. 14-17.
3. Казаков И. В., Айтжанова С. Д., Евдокименко С. Н., Кулагина В. Л., Сазонов Ф. Ф. Ягодные культуры в Центральном регионе России / под редакцией академика РАСХН И.В. Казакова. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2009. 208 с.
4. Седов Е. Н., Огольцова Т. П., Казаков И. В., Грюнер Л. А., Кичина В. В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК. 1999. С. 374-395.
5. Казаков И. В., Евдокименко С. Н. Реализация биолого-генетического потенциала ремонтантной малины в условиях засухи 2010 г. // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. М., 2011. Т. XXVIII. Ч. 1. 329 с.
6. Швер Ц. А. Климат Куйбышева. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 224 с.
7. Ольхина Е. И. Малина. Саратов: Приволж, кн. изд., 1968. 56 с.
8. Розно С. А., Кавеленова Л. М. Итоги интродукции древесных растений в лесостепи Среднего Поволжья: монография. Самара: Издательство «Самарский государственный университет», 2007. 227 с.
9. Шаумян К. В., Колесников У. В. Ягодники. М.: Россельхозиздат. 1985. 61 с.
10. Яковенко В. В., Лапшин В. И. Оценка сортов земляники по урожайности и качеству ягод // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2014. № 28 (04).

References

1. *Agroklimaticheskij spravocchnik po Kujbyshevskoj oblasti*. L.: Gidrometeoizdat, 1956. 140. (in Russ).

2. Evdokimenko, S. N., Esicheva, T. B. (2011). Selekcionnye vozmozhnosti povysheniya krupnoplodnosti maliny remontantnogo tipa. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*, 5, 14-17 (in Russ).
3. Kazakov, I. V., Ajtzhanova, S. D., Evdokimenko, S. N., Kulagina, V. L., Sazonov, F. F. (2009). Yagodnye kul'tury v Central'nom regione Rossii / pod redakciej akademika RASKHN I. V. Kazakova. - Bryansk: Izdatel'stvo Bryanskoj GSKHA. 208. (in Russ).
4. Kazakov I. V., Gryuner L. A., Kichina V. V. (1999). Malina, ezhevika i ih gibridy // Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur / pod red. E. N. Sedova, T. P. Ogol'cовой, Orel: VNIISPK. 1999. 374-395 (in Russ).
5. Kazakov I. V., Evdokimenko S. N. (2011). Realizaciya biologo-geneticheskogo potentsiala remontantnoj maliny v usloviyah zasuhi 2010 g. / Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: Sb. nauch. rabot GNU VSTISP Rossel'hozokademii. M. T.XXVIII. CH. 1. 329. (in Russ).
6. Klimat Kujbysheva / Pod red. d. g. n. C. A. Shver. L.: Gidrometeoizdat, 1983. 224. (in Russ).
7. Ol'hina, E. I. Malina / E. I. Ol'hina. Saratov: Privolzh, kn. izd., 1968. 56. (in Russ).
8. Rozno S. A. Itogi introdukcii drevesnyh rastenij v lesostepi Srednego Povolzh'ya: monografiya / S. A. Rozno, Kavelenova L. M.; Federal'noe agentstvo po obrazovaniyu. – Samara: Izdatel'stvo «Samarskij gosudarstvennyj universitet», 2007. 227. (in Russ).
9. Shaumyan K. V., Kolesnikov U. V. YAgodniki. M.: Rossel'hozizdat. 1985. 61. (in Russ).
10. Yakovenko V. V., Lapshin V. I. Ocenka sortov zemlyaniki po urozhajnosti i kachestvu yagod // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2014. № 28 (04). URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/04/05.pdf>. (in Russ).

Научная статья
УДК 634.7

КРАТКИЕ ИТОГИ РАБОТЫ ПО ЯГОДНЫМ КУЛЬТУРАМ ЗА 2022 ГОД

Анна Сергеевна Заика¹, Мария Ивановна Антипенко²

^{1,2}ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия

¹zaika_anna96@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2491-9671>

²antipenko28@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8255-7114>

Для условий Самарской области лимитирующим фактором продуктивного сельского хозяйства является содержание почвенной влаги вегетационного периода растений, а возделывание ягодных культур, как наиболее к ней требовательных, в этих условиях связано с определенными трудностями. Исследования проводились в 2022 году на опытном участке ягодных культур ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Объекты исследования: смородина черная, красная, золотистая; жимолость синяя; малина; крыжовник; земляника садовая. В отчетном году коллекция ягодных культур пополнилась на 88 сортов. В результате размножения смородины одревесневшими черенками итоговая приживаемость в 2022 году составила 46,5%. В результате селекционной работы получены сеянцы 43 сортов и сортокомбинаций различных ягодных культур для дальнейшего изучения. Продолжаются исследования гибридного фонда земляники садовой 8 сортокомбинаций от целенаправленной гибридизации и коллекционное сортоизучение 23 сортов различного эколого-географического происхождения.

Ключевые слова: селекция, смородина, земляника садовая, жимолость синяя, черенкование.

Для цитирования: Заика А. С., Антипенко М. И. Краткие итоги работы по ягодным культурам за 2022 год // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 103-107.

SUMMARY RESULTS OF WORK ON BERRY CROPS FOR 2022

Anna S. Zaika¹, Maria I. Antipenko²

^{1,2}Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russian Federation

¹zaika_anna96@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2491-9671>

²antipenko28@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8255-7114>

For the conditions of the Samara region, the limiting factor of productive agriculture is the content of soil moisture of the vegetation period of plants, and the cultivation of berry crops, as the most demanding to it, in these conditions is associated with certain difficulties. The research was carried out in 2022 at the experimental site of berry crops of the Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady». Objects of research: black, red, golden currant; blue honeysuckle; raspberry; gooseberry; strawberry garden. In the reporting year, the collection of berry crops was replenished by 88 varieties. As a result of the propagation of currants with lignified cuttings, the final survival rate in 2022 was 46.5%. As a result of breeding work, seedlings of 43 varieties and varietal combinations of various berry crops were obtained for further study. The research of the hybrid fund of garden strawberries of 8 cultivar combinations from targeted hybridization and the collection variety study of 23 varieties of various ecological and geographical origin are continuing.

Keywords: selection, currant, strawberry, blue honeysuckle, cuttings.

For citation: Zaika A. S., Antipenko M. I. (2023). Summary results of work on berry crops for 2022. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 103-107). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Важное место в обеспечении населения необходимыми макро- и микронутриентами занимают ягодные культуры [1], которые обладают выраженными антиоксидантными свойствами [2], богаты полифенольными соединениями, витамином С [3, 4], им свойственна высокая скороплодность, раннеспелость, урожайность, высокий коэффициент размножения, технологичность возделывания и уборки [5]. Ягодные культуры выращивают практически во всех регионах России, а благодаря высокой ценности постепенно получают распространение и нетрадиционные ягодные культуры – жимолость, актинидия, лимонник и другие [6].

Климат Самарской области характеризуется как континентальный: ему свойственны резкие температурные контрасты, дефицит влаги, интенсивная ветровая активность, высокая инсоляция [7]. Характерны значительные амплитуды климатических элементов в отдельные периоды: летом с максимальной температурой до +41°C, зимой до -47°C, с оттепелями, метелями, короткой, интенсивно протекающей весной. Для условий Самарской области лимитирующим фактором продуктивного сельского хозяйства является содержание почвенной влаги вегетационного периода растений, а возделывание ягодных культур, как наиболее к ней требовательных, в этих условиях связано с определенными трудностями. Большинство изучаемых сортов ягодных культур в коллекции было выведено в условиях более прохладного лета и лучшего увлажнения – на Украине и Беларуси; в Московской, Орловской, Томской и других областях РФ. Поэтому основной задачей по улучшению сортимента ягодных культур является выведение местных сортов, приспособленных к континентальным условиям Среднего Поволжья.

Наименее жаростойкой ягодной культурой является смородина черная. В районах с высокой температурой, недостаточной влажностью воздуха и почвы, как например, в Среднем Поволжье, наиболее перспективной заменой смородины черной может стать смородина золотистая, как более засухоустойчивая и зимостойкая культура [5].

Место и объекты исследований

Исследования проводились в 2022 году на опытном участке ягодных культур ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Почва – выщелоченный маломощный чернозем, малогумусный

(1,2-1,8%) на делювиальном суглинке подстилаемый песком и глиной. Реакция почвы в верхних горизонтах нейтральная (рН 6,8-7,0). Механический состав почвы легкосуглинистый. Сложение почвы рыхлое. Почва характеризуется хорошей воздухо- и водопроницаемостью. Почва в междурядьях коллекционного участка содержится под черным паром с орошением 1-2 раза в неделю. Объекты исследования: смородина черная, красная, золотистая; жимолость синяя; малина; крыжовник; земляника садовая.

Результаты исследований

В 2022 году было произведено значительное пополнение коллекции ягодных культур: в рамках научного сотрудничества; Свердловской опытной станцией по садоводству, ОГУП «Бакчарское» саженцами жимолости и смородины черной; размноженные в институте сорта земляники садовой, приобретенные в 2020 году (табл. 1).

Таблица 1

Пополнение коллекции ягодных культур в 2022 году

Наименование	Жимолость синяя	Смородина	Малина	Крыжовник	Земляника садовая
Количество сортов, шт	23	20	26	6	13

В последние годы нами предпринимаются попытки восстановления коллекции смородины на опытном участке, однако, возделывание данной культуры связано с определенными трудностями. Смородина черная имеет низкую степень жаростойкости, что в условиях Самарской области является фактором гибели большого процента растений в летний период.

В мае 2021 года была произведена посадка в открытый грунт черенков тридцати двух сортов смородины черной, красной и золотистой в количестве 3021 шт. Однако, с конца весны и до начала осени стояла аномально жаркая и засушливая погода с максимальной температурой в мае 32,9 °С, в июне 34,9 °С, в июле 35,1 °С, в августе 38,2 °С при сумме осадков в расчете от среднегодовых данных 43,4%, 61,4%, 93,6 %, 5,6 % соответственно (составлено по данным Приволжского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [8]) произошел выпад практически всех черенков смородины, после ревизии осенью осталось 114 штук укорененных черенков. Итоговая приживаемость составила 3,8 %.

В мае 2022 года для укоренения было использовано 44 сорта смородины в количестве 877 штук черенков. В этот год сложились более прохладные и влажные погодные условия, которые являются наиболее благоприятными для лучшего укоренения смородины. Максимальная температура в мае 22,2 °С, в июне 28,4 °С, в июле 30,8 °С, в августе 33,1 °С при сумме осадков в расчете от среднегодовых данных 120,2 %, 57,2 %, 251,5 %, 0 %. По итогам ревизии осенью 408 черенков укоренилось, приживаемость составила 46,5 %.

Всего было высажено по ягодным культурам:

- земляники садовой 13 сортов в количестве 380 штук саженцев;
- малины 26 сортов в количестве 199 штук саженцев;
- жимолости 23 сорта в количестве 88 штук саженцев;
- крыжовника 6 сортов в количестве 15 штук саженцев;
- смородины 20 сортов в количестве 144 штук саженцев и 11 сортов в количестве 37 штук черенков.

Помимо коллекционного сортоизучения нами продолжается работа по селекции ягодных культур. В селекционном процессе были задействованы следующие культуры (таблица 2; 3) Для получения гибридных семян в 2022 году нами было выделено свыше 32000 штук семян смородины черной, красной и золотистой восемнадцати сортов от свободного опыления (табл. 2).

Таблица 2

Итоги работы по смородине

Наименование	Смородина черная, шт	Смородина красная, шт	Смородина золотистая, шт
Сорта	13	3	2
Семена	25500	2600	4000

А также по остальным ягодным культурам около 138000 штук семян от целенаправленной гибридизации (земляника) и от свободного опыления (табл. 3).

Таблица 3

Итоги работы по ягодным культурам

Наименование	Жимолость синяя, шт.	Крыжовник, шт.	Земляника садовая, шт.	Ежевика, шт.	Малина, шт.
Сорта	9	2	14	2	20
Семена	6000	4300	11000	2600	114000

Для выделенных семян провели стратификацию. После ее прохождения семена жимолости синей, крыжовника, земляники садовой, смородины черной, красной и золотистой высеяли в ящички. В результате первичной выбраковки итоговое количество полученных сеянцев составило около 5% от исходного семенного материала. У малины и ежевики добиться прорастания семян достаточно сложно, стратификацию в 2022 году эти культуры в условиях опыта не прошли.

Кроме получения новых гибридных сеянцев продолжается работа по изучению уже имеющегося гибридного фонда земляники садовой в количестве 8 сортокомбинаций гибридных сеянцев от целенаправленной гибридизации и коллекционное сортоизучение 23 сортов различного эколого-географического происхождения.

Выводы

В отчетном году коллекция ягодных культур пополнилась на 88 сортов.

В результате размножения смородины одревесневшими черенками итоговая приживаемость в 2022 году составила 46,5%.

В результате селекционной работы получены сеянцы 44 сортов и сортокомбинаций различных ягодных культур для дальнейшего изучения.

Продолжаются исследования гибридного фонда земляники садовой 8 сортокомбинаций от целенаправленной гибридизации и коллекционное сортоизучение 23 сортов различного эколого-географического происхождения.

Список источников

1. Самородова-Бианки Г. Б., Стрельцина С. А., Здоренко Н. А. Плоды и ягоды как ценный источник веществ, повышающих устойчивость организма человека к экстремальным факторам // Бюл. науч. инф. ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. Л., 1992. Вып. 229. С. 65-68.
2. Гудковский В. А. Антиокислительный комплекс плодов и ягод и его роль в защите живых систем (человек, растение, плод) от окислительного стресса и заболеваний // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И. В. Мичурина (1931-2001 гг.): сб. науч. тр. Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2001. С. 76-88.
3. Акимов М. Ю., Макаров В. Н., Жбанова Е. В. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 2. С. 56-60.
4. Жбанова Е. В. Витамины плодов и ягод (аналитический обзор литературы) // Избранные вопросы современной науки: монография / Цент научной мысли. Москва: Издательство «Перо», 2017. С. 5-34.
5. Глебова Е. И. Ягодный сад. Л.: Лениздат, 1990. 207 с.
6. Куминов Е. П., Жидёхина Т. В., Анциферов А. В. Нетрадиционные садовые культуры: прошлое, настоящее, будущее // Научные основы эффективного садоводства: Труды Всероссийского НИИ садоводства им. И. В. Мичурина. Воронеж: Кварта, 2006. 568 с.
7. Климат Куйбышева / Под ред. д. г. н. Ц. А. Швер. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 224 с.
8. ФГБУ «Приволжское УГМС» <http://pogoda-sv.ru/> (дата обращения 30.09.2022 года)

References

1. Samorodova-Bianki, G. B., Strel'cina, S. A., Zdorenko, N. A. (1992). Fruits and berries as a valuable source of substances that increase the resistance of the human body to extreme factors. *Byul. nauch. inf. VNII rastenievodstva im. N.I. Vavilova*, 229. 65-68 (in Russ.).
2. Gudkovskij, V. A. (2001). Antiokislitel'nyj kompleks plodov i yagod i ego rol' v zashchite zhivyh sistem (chelovek, rastenie, plod) ot okislitel'nogo stressa i zabolevanij. Osnovnye itogi i perspektivy nauchnyh issledovanij VNIIS im. I. V. Michurina (1931-2001 gg.) 01': *collection of scientific papers*. (pp. 76-88). Tambov (in Russ.).
3. Akimov, M. YU., Makarov, V. N., Zhanova, E. V. (2019). Rol' plodov i yagod v obespechenii cheloveka zhiznenno vazhnymi biologicheskimi aktivnymi veshchestvami. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*, 2, 56-60. (in Russ.).
4. Zhanova, E. V. Vitaminy plodov i yagod (analiticheskij obzor literatury). Izbrannye voprosy sovremennoj nauki: monografiya. *Cent nauchnoj mysli*. Moskva: Izdatel'stvo «Pero», 2017, 5-34.
5. Glebova, E. I. (1990). *Yagodnyj sad*. L.: Lenizdat. 207. (in Russ.).
6. Kuminov, E. P., Zhidyohina, T. V., Anciferov, A. V. (2006). Netradicionnye sadovye kul'tury: proshloe, nastoyashchee, budushchee. *Nauchnye osnovy effektivnogo sadovodstva*, 568. (in Russ.).
7. FGBU «Privolzhskoe UGMS» <http://pogoda-sv.ru/> (data obrashcheniya 30.09.2022 goda) (in Russ.).

Информация об авторах

А. С. Заика – научный сотрудник;

М. И. Антипенко – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник.

Information about the authors

A. S. Zaika – researcher;

M. I. Antipenko – candidate of agricultural sciences, leading researcher.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикаций.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 632.934.2

ПЕРСПЕКТИВЫ ЭТИЛФОРМИАТА В ДЕЗИНФЕКЦИИ СЪЕДОБНЫХ ЦВЕТОВ

Наталья Михайловна Троц¹, Дарья Евгеньевна Якушева²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия

¹troz_shi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3774-1235>

²darusheva442@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4137-6720>

Западный цветочный трипс Frankliniella occidentalis представляет собой основной вид вредителей растений. Это многоядный вид, способный отрицательно влиять на урожайность сельскохозяйственных культур. Таким образом, в Европейском союзе этот вид трипсов считается карантинным. F. occidentalis может нанести значительный ущерб восприимчивым растениям, питаясь ими и передавая несколько вирусов, приводящих к серьезным заболеваниям культур. Рынок свежей зелени в Европе включает в себя рынок съедобных срезаемых цветов. Фитосанитарные сбои, вызванные карантинными вредителями без применения дополнительной обработки как средства борьбы с ними, в последнее десятилетие значительно сократили объемы рынка съедобных цветов. До сих пор не существует эффективной

послеуборочной обработки для дезинфекции цветов. Из-за связи с разрушением озонового слоя фумигант бромистый метил был постепенно выведен из употребления и сегодня используется в качестве фумиганта для обработки перед транспортировкой. Тем не менее, бромистый метил известен своим фитотоксичным действием, особенно на листья растений. Этилформиат был предложен в качестве альтернативы бромистого метила из-за его быстрого действия, низкого уровня токсичности для млекопитающих, быстрого распада с минимальным остатком или вообще без него. Испытания, проведенные на различных видах цветов, обработанных 30 г/м³ этилформиата, смешанного с CO₂ (в соотношении 1:6) в течение 1 и 1,5 часов при 10 и 15 °C, показали высокую эффективность в борьбе с *F. occidentalis* на всех стадиях жизни. Выдержка в течение 2 часов при 15°C привела к полной гибели трипса без каких-либо неблагоприятных последствий для цветов или срока их хранения. Фумигация этил формиатом была признана подходящим способом обработки для карантинных целей и оптимальной альтернативой бромистому метилу.

Ключевые слова: срезанные цветы, цветочный трипс, этилформиат, альтернатива, бромистый метил, карантинная обработка

Для цитирования: Троц Н. М, Якушева Д. Е. Перспективы этилформиата в дезинфекции съедобных цветов // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 107-112.

PROSPECTS OF ETHYL FORMATE IN DISINFECTION OF EDIBLE FLOWERS

Natalya M. Trots¹, Daria E. Yakusheva²

^{1,2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹troz_shi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3774-1235>

²darusheva442@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4137-6720>

The Western flower thrips *Frankliniella occidentalis* is the main species of plant pests. It is a multi-eating species that can negatively affect crop yields. Thus, in the European Union, this type of thrips is considered as quarantine organisms. *F. occidentalis* can cause significant damage to susceptible plants by feeding on them and transmitting several viruses that lead to serious diseases of crops. Fresh herbs market in Europe includes the market for edible cut flowers. Phytosanitary failures caused by quarantine pests without the using of additional treatment as a means of combating them have significantly reduced the market of edible flowers in the last decade. There is still no effective post-harvest treatment for the disinfection of flowers. Due to the destruction of the ozone layer, the fumigant methyl bromide was gradually phased out and is now used as a fumigant for treatment before transportation. However, methyl bromide is known for its phytotoxic effect, especially on plant leaves. Ethyl formate has been proposed as an alternative to methyl bromide because of its rapid action, low toxicity to mammals, rapid decomposition with minimal or no residue. Tests carried out on various types of flowers treated with 30 g/m³ of ethyl formate mixed with CO₂ (in a ratio of 1:6) during 1 and 1.5 hours at 10 and 15 °C, showed high efficiency of fighting against *F. occidentalis* at all stages of life. In 2 h exposure time at 15 °C resulted in complete mortality with no adverse effects on the flowers or their shelf lives. Fumigation with ethyl formate has been recognized as a suitable treatment method for quarantine purposes and an optimal alternative to methyl bromide.

Key words: cut flowers, ethyl formate, methyl bromide alternative, quarantine treatment.

For citation: Trots N.M, Yakusheva D.E. (2023). Prospects of ethyl formate in disinfection of edible flowers. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 107-112). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Западный цветочный трипс *Frankliniella occidentalis* является одним из опаснейших сельскохозяйственных вредителей во всем мире. В Российской Федерации вредитель зарегистрирован в Курской, Калининградской, Ленинградской, Московской, Магаданской, Ульяновской областях, а также в Краснодарском и Ставропольском крае [1]. Полифагическая природа западного цветочного трипса увеличивает количество культур, на которых он может появиться в ходе экспорта. Известно, что западный цветочный трипс питается более чем 250 различными культурными растениями из более чем 60 семейств растений [2]. Этот вредитель атакует практически все сельскохозяйственные культуры, включая плодоносящие овощи, листовые овощи, декоративные растения, плоды деревьев, мелкие фрукты и хлопок.

Деятельность трипса часто наносит ущерб декоративным и плодоносящим культурам, а также развивающимся тканям; этот ущерб остается незамеченным до тех пор, пока не появятся цветы или плоды [3]. В результате откладывания яиц возникает другой тип повреждения развивающихся плодов; яйца откладываются под эпидермис, что вызывает появление пятен на плодах. Безусловно, самым большим ущербом, наносимым западным цветочным трипсом, является его способность передавать тосповирусы. Известно, что западный цветочный трипс переносит 5 видов тосповирусов, 2 из которых, вирус пятнистого увядания томатов (TSWV) и вирус некротической пятнистости бальзамина, встречаются в России. Более 1000 видов растений в 84 семействах восприимчивы к TSWV [4], что делает его одним из самых широко распространенным среди всех патогенов. Короткое время (около 5 минут), необходимое для передачи инфекции, приводит к неэффективности инсектицидов для борьбы с распространением TSWV. Наряду с перемещением с помощью человека через международную торговлю, западный цветочный трипс может перемещаться на большие расстояния с помощью ветра. Кроме того, небольшой размер личинок (< 1 мм) и тот факт, что яйца откладываются в тканях растений, делает трипса карантинно значимым вредителем.

Необходимость того, ввозимые товары не были заражены карантинными вредителями, осложняет международную торговлю. Несмотря на поэтапный отказ от бромистого метила, он по-прежнему используется для карантинной обработки и обработки товаров перед транспортировкой благодаря своей эффективности и универсальным свойствам. Однако из-за его фитотоксических свойств он не подходит для фумигации всех свежих продуктов [5].

В качестве потенциальной альтернативы был предложен фумигант этилформиат [6]. Было установлено, что этилформиат успешно является альтернативным фумигантом из-за его низкой токсичности для млекопитающих, растворимости в воде, содержание в продуктах питания, безвредности для окружающей среды. Однако, поскольку этилформиат легко воспламеняется, чтобы свести к минимуму потенциальную воспламеняемость в воздухе, Jones [7] установил конкретный диапазон невоспламеняющихся смесей этилформиата с CO₂ в отношении 1: 6. Также было обнаружено, что комбинация CO₂ (5-20%) с этилформиатом значительно улучшает как распределение, так и эффективность фумиганта. Потому целью данной работы является проверка эффективности смеси этилформиата с CO₂ на съедобных цветах и определение наилучшего метода применения для борьбы с западным цветочным трипсом с исключением неблагоприятного воздействия на цветы.

В пищу можно употреблять цветки таких цветочных культур, как бегония, настурция, бархатцы, календула, лилейник, хризантема, гибискус, жимолость; цветки травянистых растений - бораго, кинза, укроп, имбирь, жасмин, вербена лимонная, душица, мята, розмарин, лаванда, анютины глазки; цветки овощных культур - лук-порей, чеснок, капуста китайская, горох, редис, кабачок; фруктовые цветки – банан и цитрусовые. Сладкие или душистые цветки могут быть использованы в свежем и сушеном виде, в напитках (с кубиками льда), консервированными в сахаре, в виде украшения десертов и т. д. Цветки богаты нектаром и пылью.

Перечный вкус цветков настурции и огурца придает пикантность салатам. Цветки лаванды имеют горький или вяжущий вкус, их рекомендуют использовать в качестве гарнира.

Съедобные цветы имеют состав, сходный с другими пищевыми продуктами растительного происхождения: высокое содержание воды и общей диетической клетчатки, низкое – белка и очень низкое – жира. Съедобные цветки обладают противовоспалительным, антибактериальным, противогрибковым, антимуtagenным, противоопухолевым и противовирусным эффектом. Одной из причин этого могут быть минеральные вещества.

Методика и материалы. Цветы были поставлены от израильского экспортера. В каждой повторности цветы собирали утром, приносили в упаковочный цех и хранили при температуре 3°C. Цветы были помещены в заводские коробки по 200 г каждая.

Фумигацию проводили в упаковочном цехе в холодильном помещении под фумигационным кубом с низкой проницаемостью (скорость пропускания кислорода < 2ml O₂/m² в день, толщина стенок тары 100 мкм). Перед каждой фумигацией проводился тест на снижение давления в течение половины от времени эксперимента, чтобы убедиться в газонепроницаемости фумигационного куба (табл. 1).

Результаты. В эксперименте № 1 была достигнута смертность 100% как западного цветочного, так и табачного трипса, в то время как смертность личинок в контрольном ящике составила 4,7%, а смертность взрослых особей 27,2% для взрослой стадии. Никаких побочных эффектов не было выявлено ни непосредственно после фумигации, ни после 6 дней хранения при температуре 3°C.

В эксперименте № 2 снижение температуры при одновременном увеличении дозы этилформиата до 60 г/м³ привело к полной гибели вредителя, но выявило некоторые проблемы, связанные с фитотоксичностью после 6 дней хранения при температуре 3°C. Более того, из-за технических неполадок с подачей электричества во время фумигации средняя температура составила 11°C. Фумигация заняла почти час.

В эксперименте № 2.1 сокращение времени газации за счет увеличения дозы этилформиата дало аналогичные результаты, но исключив проблему фитотоксичности.

Контроль для этих экспериментов №1 и №2 составил 13,7% личинок и 16,2% взрослых особей.

Таблица 1

Условия фумигации этилформиатом цветов следующих растений: кабачок, бархатцы прямостоящие, фиалка трехцветная, львиный зев и хризантема

Эксперимент, №.	1.0	2.0	2.1	3.0	3.1	3.2	4**	5**	6**
Вид цветов	Кабачок	Кабачок		Бархатцы прямостоящие, фиалка трехцветная, львиный зев и хризантема			Кабачок, фиалка трехцветная	Кабачок	Кабачок
Температура (°C)	15	10	15	15	15	15	15	15	15
Время выдержки (h)	2	2	1	2	1.5	1.5	1.5	2	2
Дозировка (g/m ³)	30	60	60	30	30	30	30	30	30
Количество ящиков	14	2	2	1*	1*	1*	4*	12	6

* Количество ящиков каждого вида цветов

** Установлен вентилятор, создающий циркуляцию

В экспериментах №3.0-3.2 были протестированы другие виды цветов: бархатцы прямостоящие, фиалка трехцветная, львиный зев и хризантема. После выдержки цветы были упакованы на 6 дней при температуре 3°C. Ни один из видов цветов не проявил каких-либо побочных эффектов фумигации, не были обнаружены признаки фитотоксичности. При 2-часовой газации была достигнута полная гибель как западного цветочного трипса, так и табачного трипса. Однако в эксперименте № 3.1 одна взрослая особь на львином зеве выжила после лечения препаратом. Среднее количество особей в каждом ящике составляло около 40.

В эксперименте № 4 была предпринята еще одна попытка сократить время газации до 1,5 ч. Для этого в нижней части фумигационного куба были размещены три вентилятора,

обеспечивающие циркуляцию газа и равномерное распределение. В фумигационном кубе емкостью 1 м³ равномерное распределение газа было достигнуто в течение 5 минут. Тем не менее, одна взрослая особь западного цветочного трипса пережила обработку в течение 1,5 часов. Поскольку это испытание проводилось в зимнее время, зараженность была низкой, а особей было обнаружено от 1 до 7 на коробку.

Чтобы добиться 100% смертности, в экспериментах 5 и 6 время газации вновь было увеличено до 2 часов с использованием фена для циркуляции. Необходимая смертность была достигнута при сильном заражении цветков кабачка трипсами (в среднем, 125 особей на коробку) без каких-либо неблагоприятных последствий для цветов и срока годности.

Обсуждение. Было проведено несколько работ по борьбе с западным цветочным трипсом с использованием фосфина. Однако на материале срезанных цветами было проведено только одно исследование. Фумигация фосфином привела к 100%-ной смертности на наиболее толерантной стадии путем применения 1,66 мг/л РН₃ и 12 % СО₂ в течение 16 ч и 2,29 мг/л РН₃ без газа СО₂ в течение 2 дней при температуре 5°C [8]. Костюковский и др. [9], получили полную смертность на сладком перце, зараженном популяцией взрослых особей, используя 2 г/м³ фосфина в течение 24 ч. Они также протестировали в лабораторных условиях эффективность жидкого этилформиата на сладком перце, зараженном западным цветочным трипсом. Результаты показали полную смертность при дозировке 20 мкл/л в течение 24 ч.

Использование фосфина в качестве карантинной обработки для борьбы с вредителями съедобных цветов могло бы послужить альтернативным методом обработки. Однако в карантинных целях, из-за короткого срока хранения цветов, фумигацию требуется проводить в более сжатые сроки. Таким образом, Rigby [10] протестировал эффективность Vaporimate (16,7% этилформиата, смешанного с СО₂) с минимальным ущербом для 16 видов австралийских полевых цветов. Цветы обрабатывали различными дозами этилформиата (90 г/м³ и 60 г/м³ в течение 1 и 2 ч и 30 г/м³ в течение 1 ч). Испытания показали фитотоксический эффект при более высоких дозировках для большинства видов полевых цветов. Фитотоксический эффект не проявлялся при самых низких дозах и сокращенном времени обработки (60 и 30 г/м³ 3/1 ч), но показатели смертности насекомых были неудовлетворительными. Результаты Rigby соответствуют результатам, полученным в нашем исследовании. В эксперименте № 2 цветки кабачка показали некоторый фитотоксический эффект после газации 60 г/м³ этилформиатом. Фитотоксический эффект был замечен после моделирования процесса транспортировки при температуре 3°C в течение 6 дней хранения после обработки. В нашем исследовании сокращение времени газации до 1,5 ч привело к тому, что некоторые виды западного цветочного трипса выжили (эксперимент № 3.1 и 4). Добавление циркуляционных вентиляторов улучшило распределение газа, что привело к полной гибели без каких-либо неблагоприятных последствий для цветов даже после имитации транспортировки при температуре 3°C в течение 6 дней.

Таким образом, этилформиат впервые рассматривается в качестве эффективного фумиганта для съедобных срезанных цветов. Следовательно, его следует рассматривать в качестве подходящей альтернативы бромистому метилу для борьбы с западным цветочным трипсом.

Список источников

1. Западный цветочный трипс // Атлас карантинных вредителей. Краснодар: Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Краснодарскому краю и Республике Адыгея. С. 40.
2. Robb K. L. (1989). Analysis of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) as a pest of floricultural crops in California greenhouses. University of California, Riverside.
3. Pearsall I. A. (2000). Damage to nectarines by the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in the interior of British Columbia, Canada. *Journal of Economic Entomology*, 93(4), 1207-1215.
4. Parrella G., Gognalons, P., Gebre-Selassie, K., Vovlas, C., & Marchoux, G. (2003). An update of the host range of Tomato spotted wilt virus. *Journal of Plant Pathology*, 227-264.
5. Navarro H., Navarro S., Inbari N. (2022). Fumigation of edible cut flowers with ethyl formate mixed with CO₂. *IOBC-WPRS Bulletin Vol. 159*, 243-248.

6. Ryan, R., & Dominiak, B. C. (2020). Review of ethyl formate use in Australia and possible future uses for emerging biosecurity risks. *General and Applied Entomology: The Journal of the Entomological Society of New South Wales*, 48, 81-90.
7. Jones, R. M. (1933). Reducing inflammability of fumigants with carbon dioxide. *Industrial & Engineering Chemistry*, 25(4), 394-396.
8. Zhang, F., Wang, Y., Liu, B., Ren, L., Gong, S., & Liu, T. (2015). Low temperature phosphine fumigation for postharvest control of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on oriental lily. *Postharvest Biology and Technology*, 100, 136-141.
9. Kostyukovsky, M., Kaspi, R., Fallik, E., Dobrinin S., Guinn, E., Rappaport, A., Harush, A. and Protasov, A. (2020). Development of postharvest quarantine treatment against the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* in pepper fruit. *IOBC-WPRS Bull* 48: 145-149.
10. Rigby, E. M. (2016). Disinfestation of floriculture products with ethyl formate fumigant: Vapormate. In: *Int. Symposia on Tropical and Temperate Horticulture, ISHS Acta Horticulturae* 1205: 351-358.

References

1. *Frankliniella occidentalis* Pevg. Atlas of quarantine pests. Department of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance in the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea. Krasnodar, 40 (in Russ.).
2. Robb, K. L. (1989). Analysis of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) as a pest of floricultural crops in California greenhouses. University of California, Riverside.
3. Pearsall, I. A. (2000). Damage to nectarines by the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in the interior of British Columbia, Canada. *Journal of Economic Entomology*, 93(4), 1207-1215.
4. Parrella, G., Gognalons, P., Gebre-Selassie, K., Vovlas, C., & Marchoux, G. (2003). An update of the host range of Tomato spotted wilt virus. *Journal of Plant Pathology*, 227-264.
5. Navarro H., Navarro S., Inbari N. (2022). Fumigation of edible cut flowers with ethyl formate mixed with CO₂. *IOBC-WPRS Bulletin Vol. 159*, 243-248.
6. Ryan, R., & Dominiak, B. C. (2020). Review of ethyl formate use in Australia and possible future uses for emerging biosecurity risks. *General and Applied Entomology: The Journal of the Entomological Society of New South Wales*, 48, 81-90.
7. Jones, R. M. (1933). Reducing inflammability of fumigants with carbon dioxide. *Industrial & Engineering Chemistry*, 25(4), 394-396.
8. Zhang, F., Wang, Y., Liu, B., Ren, L., Gong, S., & Liu, T. (2015). Low temperature phosphine fumigation for postharvest control of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) on oriental lily. *Postharvest Biology and Technology*, 100, 136-141.
9. Kostyukovsky, M., Kaspi, R., Fallik, E., Dobrinin S., Guinn, E., Rappaport, A., Harush, A. and Protasov, A. (2020). Development of postharvest quarantine treatment against the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* in pepper fruit. *IOBC-WPRS Bull* 48: 145-149.
10. Rigby, E. M. (2016). Disinfestation of floriculture products with ethyl formate fumigant: Vapormate. In: *Int. Symposia on Tropical and Temperate Horticulture, ISHS Acta Horticulturae* 1205: 351-358.

Информация об авторах

Н. М. Троц – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Д. Е. Якушева – магистрант.

Information about the authors

N. M. Trots – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
D. E. Yakusheva – Master's student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

**ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ РОСТА И РАЗВИТИЯ СЕЯНЦЕВ ПЕРВОГО ГОДА
ПЕРСИКА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Ангелина Юрьевна Лукьянченко¹, Галина Васильевна Барайшчук², Артем Игоревич Дегтярёв³
^{1,2,3}ФГБОУ ВО Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия
ayu.lukyanchenko2133@omgau.org <http://orcid.org/0000-0002-6844-501X>
gv.barayschuk@omgau.org <http://orcid.org/0000-0003-4529-0411>
ai.degtyarjov@omgau.org <http://orcid.org/0000-0002-2334-2113>

В статье приводится описание культуры, опыт её размножения в Омской области. В Западной Сибири работ по размножению персика не выявлено. Из этого следует, что размножение персика обыкновенного в условиях Западной Сибири актуально и требует детального изучения.

Ключевые слова: персик, выращивание, размножение, семена, высота.

Для цитирования: Лукьянченко А. Ю., Барайшчук Г. В., Дегтярев А. И. Динамика изменения роста и развития сеянцев первого года персика обыкновенного в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 113-118.

**DYNAMICS OF CHANGES IN GROWTH AND DEVELOPMENT
OF SEEDLINGS IN THE FIRST YEAR OF PEACH UNDER THE CONDITIONS
OF THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA**

Angelina Yu. Lukyanchenko¹, Galina V. Barayshchuk², Artem I. Degtyarev³
^{1,2,3}Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Omsk State Agrarian University, Omsk, Russia
¹ayu.lukyanchenko2133@omgau.org <http://orcid.org/0000-0002-6844-501X>
²gv.barayschuk@omgau.org <http://orcid.org/0000-0003-4529-0411>
³ai.degtyarjov@omgau.org <http://orcid.org/0000-0002-2334-2113>

The article provides a description of the culture, the experience of its reproduction in the Omsk region. In Western Siberia, no peach propagation works have been identified. From this it follows that the reproduction of common peach in the conditions of Western Siberia is relevant and requires detailed study.

Keywords: peach, cultivation, reproduction, seeds, height.

For citation: Lukyanchenko, A. Yu., Baraishchuk, G. V., Degtyarev A. I. (2023). Dynamics of changes in growth and development of seedlings in the first year of peach under the conditions of the southern forest-steppe of Western Siberia. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 113-118). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

В настоящее время остро стоит вопрос продовольственного обеспечения в России фруктами, в частности плодами косточковых культур. Одной из основных косточковых культур в мире является персик. Его выращивают более чем в 60-ти странах мира. Насаждения занимают свыше 1,5 млн. га. Мировые объёмы производства плодов персика по данным ФАО за последние 20 лет возросли с 11,4 млн. т. в 1998 году до 24,7 млн. т. в 2017 году.

Рост площадей и объёмов производства плодов персика объясняется увеличением количества населения, потребительского спроса, расширением возможностей транспортировки продукции садоводства на дальние расстояния. Лидерами производства плодов персика являются страны Китай, Италия, Испания, США, Греция. К сожалению, Российская Федерация не входит в число стран, лидирующих в производстве персика. В России наблюдается дефицит продукции персика. Импорт его составляет 37,4 тыс. т. плодов и превышает собственное производство [8].

Персик обыкновенный (настоящий) *Persica vulgaris* Mill. включает большое разнообразие сортов, различающихся величиной плодов, окраской мякоти и степенью срастания её с косточкой. Их делят на формы: *aganopersica* Voss. – плоды с мягкой мякотью и отстающей косточкой; *scleropersica* Voss. – плоды с твёрдой мякотью и приросшей косточкой. По окраске мякоти персики делят на бело- (*f. vulgaris* Mill.), жёлто- (*f. xantocarpa* Hegi) и красномякотные (*f. hematocarpa* Hegi) [6].

Персик представляет собой небольшое дерево высотой 5-10 м с широкой раскидистой кроной, диаметр ствола достигает до 30 см. Кора тёмная, красновато-коричневая, у старых деревьев шершавая. Молодые ветви более или менее тонкие, голые, блестящие, зелёные, на освещённой стороне красноватые, почти тупоконические, опушенные. Листья эллиптически-ланцетные, длиной 8-15, шириной 2-3,5 см, с удлинённо-заострённой вершиной и широко-клиновидным основанием, сверху тёмно-зелёные, гладкие, снизу светлые, с незначительным опушением; края пильчатые или тупопильчатые, с железками или без них. Цветки розовые, красные, белые, с очень короткой цветоножкой, появляются раньше листьев.

Плод персика – костянка с мясистым или сухим околоплодником, с чётко выраженной бороздкой с брюшной стороны и углублением плодоножки. Форма и величина плодов очень изменчивы (от плоскорепчатой до округлой и яйцевидной, от 50 до 500 г). Окраска от зеленовато-белой до оранжево-жёлтой, с румянцем на освещённой стороне, кожица в разной степени опушенная (кроме нектаринов с гладкой кожицей), легко или с трудом отделяется от мякоти. Мякоть белая, жёлтая, часто красноватая вокруг косточки, сочная, сладкая или кисло-сладкая. Косточки мелкие и крупные, ребристые, очень крепкие, от круглых до эллиптических с заострённой вершиной, свободно отделяющиеся или приросшие к мякоти. Семена в основном горькие, изредка сладкие [1, 2].

Плоды персика содержат до 15% сахаров, до 0,8% кислот, до 21,5% сухих веществ, до 20-22 мг% витамина С, также в персиках содержатся витамины А, группы В, Р-активные вещества.

Из семян персика получают высококачественное масло, использующееся в пищевой, фармакологической и парфюмерной промышленности. У некоторых сортов персика ядро сладкое. Скорлупа косточек используется для изготовления активированного угля и линолеума.

Химический состав персика определяет не только его пищевую ценность, но также диетические и лечебные свойства. Плоды персика рекомендуются при миокардите, гипертонии, артериосклерозе, заболевании почек, печени, желчного пузыря.

Плоды персика в основном предназначены для использования в свежем виде, но имеются сорта, которые используют для переработки. Из них готовят соки, компоты, джемы, цукаты, пюре. Сушеные персики используют в качестве прекрасного десертного блюда. Кроме того, плоды персика пригодны для быстрого замораживания.

Персик – южное плодовое растение – нуждается в наличии значительного количества тепла для обеспечения нормального роста и развития. При недостаточном количестве тепла во время вегетации растения персика растут, но плоды их не созревают. Размножается семенами, черенками и при помощи прививки (окулировки).

Промышленная культура персика в РФ имеется только в Северо-Кавказском регионе. Наиболее благоприятными районами для возделывания персика в этом регионе являются: Абакан, Краснодарский край, Республика Адыгея, Ставропольский край, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Дагестан, Республика Северная Осетия, Кабардино-Балкарская Республика [5].

В остальных регионах РФ деревья персика сильно повреждаются морозами и их возделывание в открытом грунте практически невозможно. Существует возможность возделывания сортов персика в защищённом грунте, используя кадочную культуру, или в открытом грунте в стланцевой форме [3, 9].

Персики вполне можно выращивать в северной зоне. Они куда надежнее абрикосов и даже яблонь, поскольку меньше боятся сухости воздуха летом, и их цветение почти не повреждается весенними заморозками [7].

Для получения стабильного урожая персик в условиях Сибири на зиму необходимо укрывать. Плодовые почки персика выдерживают мороз до минус 27 °С, если температура опускается ниже, то почки подмерзают и весной цветения не будет. Древесина выдерживает до минус 35 °С. Укрытия могут быть различные. Очень губительны зимние оттепели, когда среднесуточная температура поднимается выше 5°С [4]. Опытные садоводы советуют выращивать персики в Средней полосе и Сибири только кустовым способом, а не деревом. Для зимовки куст проще пригнуть и укрыть от вымерзания [7].

В любительских садах в условиях Западной Сибири садоводы любители выращивают персик, но работы по размножению персика обыкновенного, изучению биологии, роста и развития саженцев профессионально не велись, научных источников по размножению персика не выявлено, поэтому вопрос выращивания этой культуры актуален и требует детального изучения.

В задачи исследований в течение вегетационного периода входили фенологические наблюдения, анализ роста и развития молодых растений персика обыкновенного, оценка посевных качеств их семян.

Фенологические наблюдения за маточным деревом проводили с ранней весны до осени. Начало сокодвижения зафиксировано 7.04.2022 г., набухание почек с 9.04.2022 года. Распускание листовых (11.05.2022 г.) и цветковых почек (8.05-16.05.2022 г.), разворачивание листьев с 17.05.2022 года. Налив плодов наблюдался с 21.06.2022 г., а начало созревания плодов отмечено с 5.08.2022 года. Начало листопада было замечено 10.10.2022 г., а окончание 25.10.2022 года.

Научные исследования по изучению роста сеянцев персика обыкновенного 1-го года проводились в 2022 году на территории учебно-научной лаборатории многолетних культур «Сад им. А.Д. Кизюрина» учебно-опытного хозяйства (г. Омск).

Для посева персика обыкновенного семена были собраны с маточного дерева, успешно произрастающего и плодоносящего в условиях города Омска. Посеяны на территории питомника учебно-научной лаборатории многолетних культур «Сад им. А.Д. Кизюрина» 6 октября 2021 г. Первые всходы семян были отмечены 24 мая 2022 г.

За период изучения темпов роста сеянцев были проанализированы климатические условия - температура и осадки.

Метеоданные вегетационного периода 2022 года свидетельствуют, что средние температуры апреля и мая были выше чем средняя многолетняя, отклонения составили +2,8 °С и +2,3 °С соответственно. Средняя температура июня на 0,8 градуса ниже средней многолетней. Август и сентябрь в 2022 году были теплее обычного. Фактические значения температуры воздуха представлены на рис. 1.

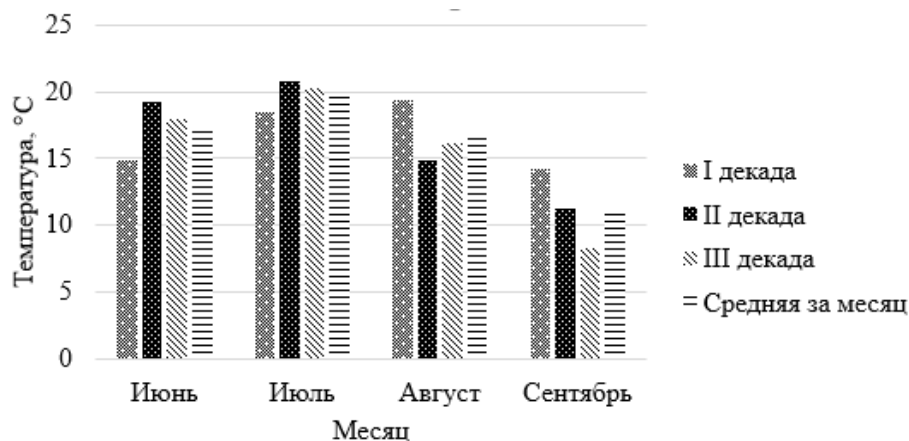


Рис. 1 Температура воздуха в южной лесостепи Омской области, 2022 г.

В июне осадков выпало значительно меньше нормы, из-за этого растения могли испытывать недостаток влаги. В августе и сентябре выпало достаточное количество осадков для развития персика обыкновенного. Максимум осадков пришелся на июль (рис. 2).

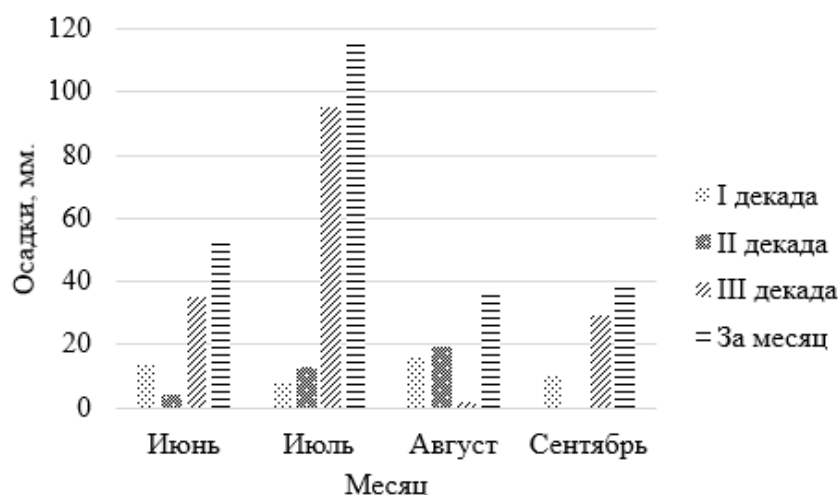


Рис. 2 Сумма осадков в южной лесостепи Омской области, 2022 г.

Анализируя температуру и сумму осадков за вегетационный период 2022 года, можно утверждать, что год был достаточно типичным для Омской области. Тепла оказалось достаточно для благоприятного роста персика обыкновенного, а недостаток влаги в июне не стал критическим, так как персик обыкновенный является засухоустойчивой культурой.

Грунтовая всхожесть персика обыкновенного со скарификацией составила 38,8%, без скарификации 20%. Рост сеянцев сопровождался замерами высоты растений каждые 10 дней в июне, июле и августе 2022 года (рис. 3, 4, 5).

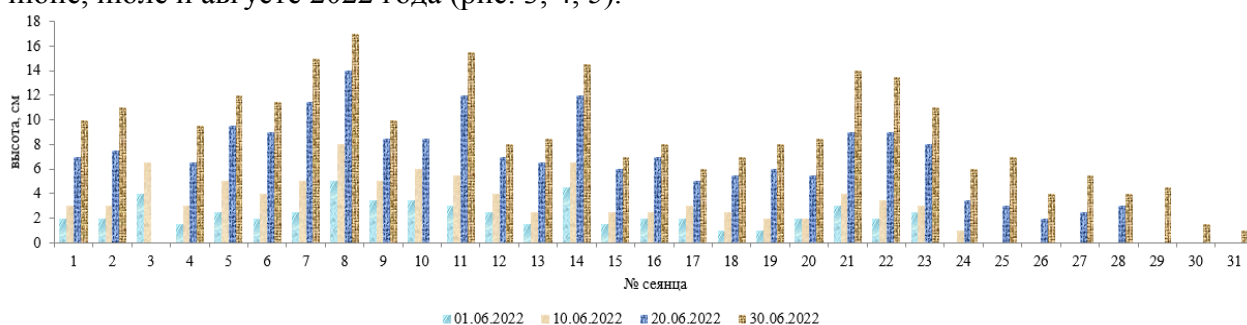


Рис. 3 Рост сеянцев персика обыкновенного 1-го года, июнь 2022 г.

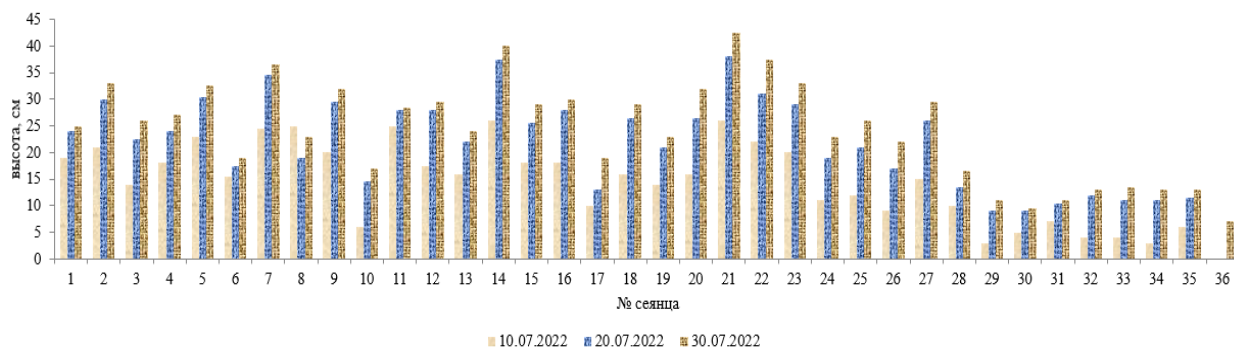


Рис. 4 Рост сеянцев персика обыкновенного 1-го года, июль 2022 г.

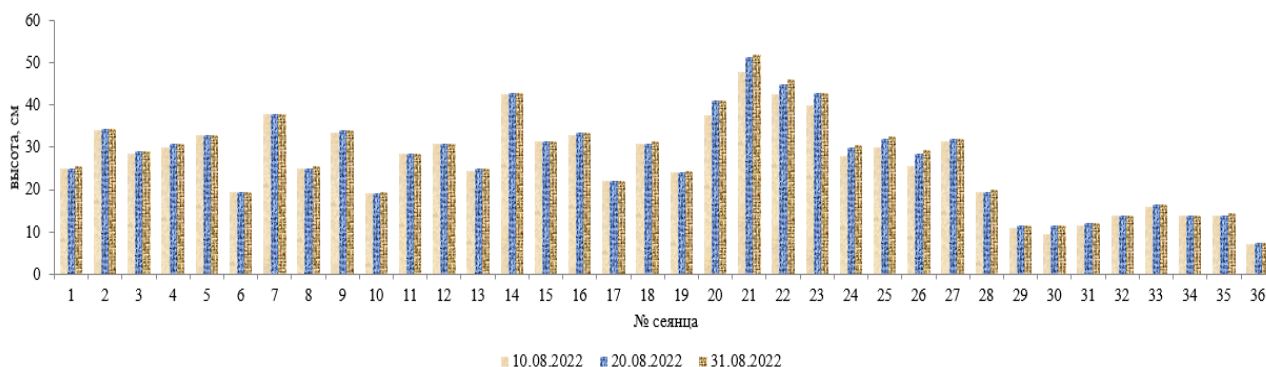


Рис. 5 Рост сеянцев персика обыкновенного 1-го года, август 2022 г.

Последний замер сеянцев персика обыкновенного был произведён 31 августа 2022 года и дальнейшего видимого прироста не наблюдалась. На 1 сентября 2022 года сеянцы первого года персика обыкновенного имели среднюю высоту 27,4 см (максимальную высоту – 52,0 см, минимальную – 7,5 см), ширину корневой шейки 1-5 мм (в среднем 3,0 мм). Листья сеянцев имели характерную ланцетовидную форму с мелкими зубчиками с краю.

На основании полученных данных мы пришли к выводам:

1. Всхожесть семян колеблется от 20 до 39%.
2. Сеянцы обладают широкой вариабельностью по высоте растений, что типично для косточковых культур.
3. Климатические условия 2022 года были благоприятны для роста и развития сеянцев персика обыкновенного.
4. Лучший прирост по высоте наблюдался в июле, т.к. месяц был достаточно теплым и выпало большое количество осадков, что благоприятно сказалось на росте сеянцев.

Список источников

1. Шайтан И. М., Чуприна Л. М., Анпилогова В. А. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи / ; Отв. ред. Гапоненко Б.К.; АН УССР. Центральный республиканский ботанический сад. Киев: Наук. думка, 1989. 256 с.
2. Витковский В. Л. Плодовые растения мира. СПб.: Издательство «Лань», 2003. 592 с.
3. Ефремова Н. А. Рябушкин Ю. Б. К вопросу о культуре персика и абрикоса в Нижнем Поволжье // Аграрный вестник Юго-Востока. 2020. № 2(25). С. 10-13.
4. Комар-Тёмная Л. Д. Ассортимент декоративных косточковых плодовых растений в некоторых европейских питомниках // Бюлетень ДНБС. Вип. 109, 2013. С. 27-36.
5. Нагорная Л. В. Биологическая защита персика от болезней // Современное садоводство, №3, 2013. С. 1-6.
6. Еремин Г. В., Исачкин А. В., Казаков И. В. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур // Под ред. академика Г.В. Ерёмина. М.: Мир, 2004. 422 с.
7. Посадка и выращивание персиков в Подмосковье и Сибири [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://oasisvdome.ru/osobennosti-posadki-i-vyrashhivaniya-persikov-v-sibiri-i-podmoskove/#i-3> (Дата обращения 12.11.2022).

8. Смыков А. В., Месяц Н. В. Анализ состояния садоводства и культуры персика в мире // *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. №2 (155), 2020. С. 130-137.
9. Исачкин А. В., Воробьев Б. Н. Сортовой каталог плодовых культур России. М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2003. 573 с.

References

1. Biological features and cultivation of peach, apricot, cherry plum (1989). Shaitan I.M., Chuprina L.M., Anpilogova V.A.; Ed. Gaponenko B.K.; Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Central Republican Botanical Garden. Kiev: Nauk. dumka, 256 p (in Russ.).
2. Vitkovsky, V.L. (2003). Fruit plants of the world. St. Petersburg: Publishing House "Lan", 592 p (in Russ.).
3. Efremova, N. A. (2020). On the question of peach and apricot culture in the Lower Volga region / N. A. Efremova, Yu. B. Ryabushkin. *Agrarian Bulletin of the South-East*, 2(25), 10-13 (in Russ.).
4. Komar-Dark, L. D. (2013). Assortment of ornamental stone fruit plants in some European nurseries. *Buletin DNBS. Vip*, 109, 27-36 (in Russ.).
5. Nagornaya, L.V. (2013). Biological protection of a peach from diseases. *Modern gardening*, 3, 1-6 (in Russ.).
6. General and private selection and varietal studies of fruit and berry crops (2004). G.V. Eremin, A.V. Isachkin, I.V. Kazakov, etc.; Ed. academician G.V. Eremin. – М.: Mir, 422 p (in Russ.).
7. Planting and growing peaches in the Moscow region and Siberia [Electronic resource] – Access mode: <https://oasisvdome.ru/osobennosti-posadki-i-vyrashhivaniya-persikov-v-sibiri-i-podmoskove/#i-3> (Accessed 12.11.2022).
8. Smykov, A. V., Mesyats, N. V. (2020). State analysis of horticulture and peach culture in the world. *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*, (155):130-137. (In Russ.) <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2020-2-155-130-137>
9. Varietal catalog of fruit crops of Russia (2003). A.V. Isachkin, B.N. Vorobyov. – М.: LLC "Astrel Publishing House": LLC "AST Publishing House", 573 p (in Russ.).

Информация об авторах

А. Ю. Лукьянченко – магистрант;
Г. В. Барайшук – доктор биологических наук, профессор;
А. И. Дегтярёв – заведующий учебно-научной лабораторией многолетних культур;
А. Д. Кизюрина», магистрант.

Information about the authors

A. Yu. Lukyanchenko – undergraduate;
G. V. Barayshchuk – doctor of biological sciences, professor;
A. I. Degtyarev – Head of the educational and scientific laboratory of perennial crops;
A. D. Kizyurina – undergraduate.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОХИМИКАТА ФОЛИРУС ГУФ МАРКИ:
ФОЛИРУС ПЛОДОВЫЕ НА ЯБЛОНЕ
В УСЛОВИЯХ ПРИАЗОВСКОЙ ЗОНЫ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Геннадий Евгеньевич Мажуга, Антон Александрович Громаков, Владимир Валерьевич Турчин
Донской государственный аграрный университет, Персиановский, Россия
machuga12@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8789-0389>
agromakow@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0736-9324>
vl.turchin@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7829-0296>

Исследовано влияние органоминерального удобрения Фолирус Гуф марки: Фолирус Плодовые на урожайность, качество плодов и фитосанитарное состояние яблони в условиях Приазовской зоны Ростовской области.

Ключевые слова: яблоня, урожайность, качество плодов, фитосанитарная обстановка.

Для цитирования: Мажуга Г. Е., Громаков А. А., Турчин В. В. Эффективности агрохимиката Фолирус Гуф марки: Фолирус Плодовые на яблоне в условиях Приазовской зоны Ростовской области // Материалы международной научно-практической конференции, посвященная 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 119-123.

**THE EFFECTIVENESS OF FOLIRUS GUF BRAND AGROCHEMICALS:
FOLIRUS FRUIT TREES ON AN APPLE TREE IN THE CONDITIONS
OF THE AZOV ZONE ROSTOV REGION**

Gennady E. Mazhuga, Anton A. Gromakov, Vladimir V. Turchin
Don State Agrarian University, Persianovsky, Russia
machuga12@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8789-0389>
agromakow@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0736-9324>
vl.turchin@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7829-0296>

The influence of organomineral fertilizer Folirus Guf brand: Folirus Fruit on the yield, fruit quality and phytosanitary condition of apple trees in the conditions of the Azov zone of the Rostov region has been studied.

Keywords: apple tree, yield, fruit quality, phytosanitary situation.

For citation: Mazhuga, G. E., Gromakov, A. A., Turchin, V. V. (2023). Effectiveness of agrochemicals Folirus Guf brands: Folirus Fruit on an apple tree in the conditions of the Azov zone of the Rostov region Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 119-123). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Современное отечественное садоводство переживает технологический кризис, выйти из которого возможно в результате инновационного подхода к технологии возделывания плодовых культур. Основная цель новых подходов к выращиванию многолетних культур - повышение устойчивости к биотическим и абиотическим стресс-факторам и урожайности плодовых культур

посредством разработки и внедрения новых, более интенсивных элементов технологии их возделывания, в том числе и новых видов агрохимикатов [1].

В связи с этим, нами в 2021 году были проведены исследования, целью которых являлось установление биологической эффективности нового органоминерального удобрения Фолирус Гуф марки: Фолирус Плодовые (ФГФП) на яблоне сорта Ред Чиф в условиях Приазовской зоны Ростовской области. Испытуемый агрохимикат содержит (показатели качества, %): фульво- и гуминовые кислоты (калиевая соль) – 2; азот общий (N) – 13; фосфор (P_2O_5) – 5; калий (K_2O) – 26; кальций (CaO) – 1; магний (MgO) – 0,2; сера (SO_3) – 8,7; железо (Fe) – 0,1; цинк (Zn) – 0,1; бор (B) – 0,1; марганец (Mn) – 0,1; медь (Cu) – 0,01; молибден (Mo) – 0,001. Агротехника общепринятая для зоны.

Почва опытного участка представлена чернозёмом обыкновенным. Мощность гумусного горизонта А+В чернозёмов обыкновенных, залегающих на плато водоразделов, колеблется от 70 до 90 см. Горизонт А имеет тёмно-серую окраску и хорошо выраженную ореховато-зернистую структуру. По содержанию гумуса он превосходит все остальные подтипы чернозёмов (3,4-3,5 % в верхнем слое). Общие запасы гумуса в гумусовом горизонте составляют 240-470 т/га. Для данного подтипа чернозёма, как и для всех других, характерно образование и накопление гуматного, насыщенного кальцием гумуса. В почвенно-поглощающем комплексе преобладают кальций и магний, сумма которых превышает 40 мг-экв. на 100 г почвы. Реакция почвенной среды слабощелочная. Вскипание от 10%-й соляной кислоты наблюдается обычно с 43-60 см. Среднемощные и особенно мощные обыкновенные чернозёмы содержат достаточный запас питательных веществ. По степени обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием они относятся к группе высоко- и среднеобеспеченных для зерновых культур.

Значительная мощность гумусного горизонта, его хорошо выраженная структура положительно влияют на физические свойства почвы: плотность сложения пахотного слоя - 1,10-1,20 г/см³, полевая влагоёмкость – 32-33%. Общее количество пор в верхней части профиля – 52-56%. Это обеспечивает нормальное течение почвенных процессов и развитие растений. Следует обратить внимание на то, что порозность пахотного слоя меняется в течение вегетационного периода под влиянием хозяйственной деятельности человека и внешних факторов: максимальные её значения (58-62%) наблюдаются сразу после основной обработки почвы, независимо от подтипа чернозёма, минимальные – перед уборкой с.-х. культур.

Физические свойства обыкновенных чернозёмов характеризуются: высокой порозностью (до 53-58%) в верхней части профиля, водопроницаемостью (1,6-2,5 мм/мин), низкой плотностью сложения горизонта А (1,18 г/см³). В горизонте В она увеличивается до 1,38-1,43 г/см³.

В чернозёмах, как и в других почвах, элементы питания расположены неравномерно по почвенному профилю: так, содержание общего азота изменяется в довольно строгом соответствии с количеством гумуса – уменьшается с увеличением глубины; содержание валовых фосфора и калия достаточно высокое в верхних горизонтах и постепенно уменьшается с глубиной. Для подвижных форм этих элементов характерно резкое уменьшение их содержания в подпахотном горизонте по сравнению с пахотным. Вниз по почвенному профилю оно ещё больше снижается, особенно количество подвижного фосфора, что может быть связано с увеличением содержания карбонатов [2].

В целом почвы опытного участка по гранулометрическому составу, физико-химическим свойствам благоприятны для возделывания яблони.

Суммарные показатели погоды в 2021 г. мало отличались от климатической нормы, за исключением средней температуры – она на 2,2°C превосходила многолетние значения. Если рассматривать погоду с позиций оценки лимитирующего в Ростовской области фактора - атмосферной влаги - то следует отметить, что в 2021 г. приход осадков превысил многолетние значения лишь на 9,3 мм, менее чем на 2% в относительном исчислении. Однако распределение осадков по месяцам кардинально отличалось от нормы и было благоприятным для весенне-летнего развития растений яблони.

Осень 2020 г. была сухой и жаркой. Превышение нормальной температуры воздуха в сентябре-ноябре составляло от 1,3°C в ноябре до 4,0-5,5°C в первой половине осени. Повышенная температура воздуха сопровождалась засухой: в октябре-ноябре приход осадков уступал климатической норме в 2,0-2,2 раза, а в сентябре выпало лишь 25% климатической нормы осадков. В целом за три осенних месяца выпало лишь 46,0 мм осадков, что практически в 2,5 раза меньше среднемноголетнего значения – 112,4 мм.

Зима была мягкой с неустойчивым снежным покровом. За весь этот период среднемесячная температура воздуха не опускалась ниже -1,6°C, поднимаясь в январе до 0°C. Эти обстоятельства способствовали благоприятной перезимовке плодовых образований яблони, несмотря на осеннюю засуху. Приход осадков зимой 2021 с.-х. г. был недостаточным. В декабре выпадение осадков уступало климатической норме в 3 раза, в феврале – в 2,3 раза. Лишь в январе приход осадков превысил многолетние значения и составил 65,0 мм при обычных 47,7 мм. В целом за зимний период приход атмосферной влаги составил 104,0 мм, что равно 68,5% от многолетней нормы 151,9 мм.

Температурный режим воздуха весной 2021 г. приблизительно соответствовал норме. Лишь в марте среднемесячная температура воздуха была на 1,3°C выше обычных значений. Исключительно благоприятным был режим атмосферного увлажнения. В марте выпало в 2,5 раза больше дождей, чем в среднем за много лет – 83,0 мм против 32,8 мм. Дождливый был и апрель – превышение нормы по осадкам составило около 50%. За эти два месяца выпало 25,8% годового количества осадков, от климатической нормы приход влаги составил почти 200%. Такая погода позволила яблоне подойти к периоду цветения – плодоношения при значительном запасе продуктивной влаги в почве. В мае приход дождей уступил климатической норме, однако с учетом двух предыдущих месяцев, говорить о засухе было бы необоснованным.

Лето 2021 г. было жарким и дождливым. Во все летние месяцы превышение температуры воздуха относительно нормы составляло от 0,2°C в июне до 2,4°C в июле и августе. Приход осадков в июне превысил 110 мм и составил более 200% от многолетней нормы. В дальнейшем режим атмосферного увлажнения был ближе к среднемноголетним значениям, формирование урожая яблок происходило при достаточной обеспеченности теплом и солнцем. Некоторый недостаток влаги во второй половине лета 2021 г. компенсировался капельным орошением культуры.

Таким образом, в 2021 сельскохозяйственном году в зоне проведения исследований сложились благоприятные погодные условия для развития растений и формирования урожая яблони.

Схема опыта предусматривала три некорневые подкормки растений: 1-я – перед цветением и далее 2 раза с интервалом 14 дней при расходе агрохимиката от 2 до 5 кг/га на фоне N₁₀₀P₁₅₅K₁₈₅ (500 кг/га азофоски 16-16-16 рано весной, перед цветением – 150 кг/га нитрата калия 13-0-36; в период налива плодов – 150 кг/га монофосфата калия 0-50-33). Все минеральные удобрения вносились с поливной водой (фертигация). Количество опытных растений – 5 штук, количество учетных растений – 3 штуки, повторность в опыте – четырехкратная [3].

Органоминеральное удобрение Фолирус Гуф марки: Фолирус Плодовые обеспечило достоверное увеличение продуктивности посадки яблони Ред Чиф при всех испытывавшихся дозировках (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность органоминерального удобрения Фолирус Гуф марки: Фолирус Плодовые на сорте яблони Ред Чиф в 2021 г.

Вариант	Урожайность, ц/га	Прибавка к контролю	
		ц/га	%
Фон	327,4	-	-
Фон + 3×2,0 кг/га ФГФП	356,8	29,4	9,0
Фон + 3×3,5 кг/га ФГФП	371,4	44,0	12,3
Фон + 3×5,0 кг/га ФГФП	380,4	53,0	14,3
НСР05	28,8		

Минимальная доза органоминерального удобрения дала прибавку урожайности на уровне 29,4 ц/га или 9,0% в относительном исчислении. На этом варианте получена наибольшая в опыте агрономическая эффективность удобрения: в расчете на 1 кг/га органоминерального удобрения Фолирус Гуф марки: Фолирус Плодовые получена прибавка урожайности 4,9 ц/га плодов. Повышение дозы нового агрохимиката до 3,5 кг/га дало дополнительно 14,6 ц/га яблок. По отношению к фоновому варианту прибавка урожайности составила 44,0 ц/га или 12,3%. Здесь каждый килограмм удобрения в некорневой подкормке обеспечил 4,2 ц/га плодов.

Максимум продуктивности яблони достигнут при трехкратной некорневой подкормке посадки органоминеральным удобрением Фолирус Гуф марки Фолирус Плодовые дозой 5,0 кг/га. На этих делянках прибавка урожайности яблок составила 53,0 ц/га или 14,3% в относительном исчислении. Каждый килограмм на гектар агрохимиката в подкормке обеспечил дополнительный сбор яблок на уровне 3,5 ц/га.

Новое органоминеральное удобрение в минимальной дозе увеличило число плодов и среднюю массу яблока приблизительно в равной мере – на 4,0-4,7% относительно фоновое варианта. Средняя и максимальная дозы агрохимиката положительно влияли преимущественно на такой показатель структуры урожая, как число плодов на 1 растении. При некорневой подкормке органоминеральным удобрением дозой 3,5 кг/га число яблок на растении увеличилось на 3,7 штуки или 11,4%.

Применение органоминерального удобрения Фолирус Гуф марки Фолирус Плодовые дозой 5,0 кг/га повысило число плодов на 1 яблоне на 5,8 штук или на 17,9% относительно фоновое варианта. Средняя масса яблока на последних двух вариантах практически не отличалась от варианта с устоявшейся в хозяйстве системой удобрения яблони (фона). Таким образом, можно заключить, что новое органоминеральное удобрение Фолирус Гуф марки Фолирус Плодовые при некорневом внесении способствовало повышению завязываемости плодов на яблоне.

Применение органоминерального удобрения Фолирус Гуф марки Фолирус Плодовые на яблоне Ред Чиф способствовало улучшению фитосанитарной обстановки в посадке (табл. 2).

Таблица 2

Распространение болезней (фитосанитарная обстановка)
в посадке яблони сорта Ред Чиф в 2021 г. (перед уборкой)

Варианты	Бурая пятнистость		Парша	
	% растений с признаками заболеваний	техническая эффективность препарата, %	% растений с признаками заболеваний	техническая эффективность препарата, %
Фон	5,5	-	2,1	-
Фон + 3×2,0 кг/га ФГФП	5,2	5,5	1,7	19,0
Фон + 3×3,5 кг/га ФГФП	4,5	18,2	1,7	19,0
Фон + 3×5,0 кг/га ФГФП	4,2	23,6	1,5	28,6

В отношении бурой пятнистости техническая эффективность препарата составляла 5,5-23,6%, в отношении парши – 19,0-28,6%. В наибольшей степени встречаемость признаков вышеупомянутых заболеваний снижалась при внесении нового удобрения дозой 5,0 кг/га. По-видимому, комплексное улучшение минерального питания яблони посредством некорневого применения Фолирус Гуф марки Фолирус Плодовые способствовало укреплению пассивного иммунитета растений.

Органоминеральное удобрение Фолирус Гуф марки Фолирус Плодовые оказало достоверное влияние на пищевую ценность плодов яблони Ред Чиф. На делянках с применением нового агрохимиката в плодах содержалось на 0,2% больше сахаров, чем на фоновом варианте. Влияние удобрения на содержание витамина С было более выраженным. Наилучшими качественными характеристиками обладал урожай, полученный при дополнении традиционной

системы удобрения яблони трехкратной некорневой подкормкой растений органоминеральным удобрением Фолирус Гуф марки Фолирус Плодовые дозой 3,5-5,0 кг/га. Здесь накопление аскорбиновой кислоты в плодах превосходило фоновый вариант более чем на 10%.

Таким образом, на черноземе обыкновенном Ростовской области трехкратная некорневая подкормка яблони Ред Чиф органоминеральным удобрением Фолирус Гуф марки Фолирус Плодовые: 1-я – перед цветением и далее 2 раза с интервалом 14 дней дозой 5,0 кг/га повысило завязываемость плодов на 17,9%, урожайность - на 14,3%, улучшило пищевую ценность плодов и фитосанитарное состояние посадки.

Список источников

1. Алехина Е. М. Доля Ю. А. Особенности формирования элементов продуктивности у сортов черешни селекции СКЗНИИСИВ // Проблемы мобилизации, сохранения и изучения генофонда важнейших садовых культур и винограда для решения приоритетных задач селекции в зоне Северного Кавказа : мат. конф. Краснодар, 2012.
2. Агафонов Е. В., Полуэктов Е. В. Почвы и удобрения в Ростовской области. Персиановка, 1999. 88 с.
3. Сычев В. Г. Руководство по проведению регистрационных испытаний агрохимикатов в сельском хозяйстве: производственно-практическое издание. М.: ООО «Плодородие», 2018. 248 с.

References

1. Alyokhina, E. M. (2012). Features of the formation of productivity elements in cherry varieties of selection SKZNIISiV/ E.M. Alekhina, Yu.A. Share. Problems of mobilization, conservation and study of the gene pool of the most important garden crops and grapes for solving priority breeding tasks in the North Caucasus zone : 12th collection of scientific papers. Krasnodar (in Russ.).
2. Agafonov, E. V., Poluektov, E. V. (1999). *Soils and fertilizers in the Rostov region*. (pp. 88). Persianovka (in Russ.).
3. Sychev, V. G. (2018). Guidelines for conducting registration tests of agrochemicals in agriculture: production and practical edition. (pp. 248). Moscow: LLC "Fertility" (in Russ.).

Информация об авторах

Г. Е. Мажуга – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
А. А. Громаков – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;
В. В. Турчин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors

G. E. Mazhuga – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
A. A. Gromakov – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;
V. V. Turchin – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

ВЛИЯНИЕ АУКСИНОВ НА УКОРЕНЕНИЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Анна Викторовна Никитина¹, Татьяна Германовна Леконцева², Александр Владимирович Федоров³, Александр Михайлович Ленточкин⁴

^{1,4}Удмуртский государственный аграрный университет, Ижевск, Россия

^{2,3}ФГБУН «Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН», Ижевск, Россия

¹anya-mashkovceva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5926-3804>

²t.lekontseva@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6659-0504>

³udmgarden@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2759-2037>

⁴lenalmih@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0256-489X>

*Для успешного корнеобразования применяют различные методы и способы укоренения, однако успешность этапа ризогенеза зависит от многих факторов: генотипа сорта, самой культуры, гормонального состава питательной среды, количества пассажей, условий проведения эксперимента. Цель исследования – выявить оптимальную концентрацию индолил-масляной (ИМК) и индолил-уксусной (ИУК) кислоты при предварительном замачивании микрочеренков клонированных подвоев яблони на процесс корнеобразования в культуре *in vitro**

Ключевые слова: клонированный подвой яблони, ауксины, укоренение

Для цитирования: Никитина А. В., Леконцева Т. Г., Федоров А. В., Ленточкин А. М. Влияние ауксинов на укоренение клонированных подвоев в культуре *in vitro* // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 124-128.

INFLUENCE OF AUXINS ON ROOTING OF APPLE CLONAL ROOTSTOCKS IN CULTURE *IN VITRO*

Anna V. Nikitina¹, Tatiana G. Lekontseva², Alexander V. Fedorov³, Alexander M. Lentochkin⁴

^{1,2}Udmurt State Agrarian University, Izhevsk, Russia

^{3,4}Federal State Budgetary Institution «Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences», Izhevsk, Russia

¹anya-mashkovceva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5926-3804>

²t.lekontseva@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6659-0504>

³udmgarden@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2759-2037>

⁴lenalmih@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-0256-489X>

For successful root formation, various methods and methods of rooting are used, however, the success of the rhizogenesis stage depends on many factors: the genotype of the variety, the culture itself, the hormonal composition of the nutrient medium, the number of passages, and the conditions of the experiment. The purpose of the study is to identify the optimal concentration of indole-3-butyric (IBA) and indole-3-acetic (IAA) acids during preliminary soaking of microcuttings of apple clonal rootstocks for the process of root formation *in vitro* culture.

Keywords: auxins, apple clonal rootstock, rooting

For citation: Nikitina A. V., Lekontseva T.G., Fedorov A. V., A. M. Lentochkin (2023). Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 124-128). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Актуальность. Один из важных этапов клонального микроразмножения – укоренение микропобегов. Процесс корнеобразования – это серия различных биохимических, физиологических и гистологических событий. Место заложения корней влияет на жизнеспособность укорененных растений, особенно полученных *in vitro* [3–5]. Индуктором ризогенеза в условиях *in vitro* является ауксин. Присутствие ауксина оказывает положительное действие только на первой стадии ризогенеза – заложение корневых зачатков, на рост же корней этот фитогормон проявляет ингибирующее действие и способствует каллусообразованию. Поэтому воздействие ауксинами на микрочеренки достаточно в течение небольшого периода времени, после чего проводят их посадку на среду без гормонов [2].

Цель исследования – выявить оптимальную концентрацию индолил-масляной (ИМК) и индолил-уксусной (ИУК) кислоты при предварительном замачивании микрочеренков клоновых подвоев яблони на процесс корнеобразования в культуре *in vitro*

Объект и методы. Исследования проводили в 2021-2022 гг. в лаборатории биотехнологии отдела интродукции и акклиматизации УрО РАН. В качестве объекта использовали микрочеренки клоновых подвоев яблони – 54-118 и Парадизка Будаговского длиной 2 см. Растения-регенеранты культивировали в условиях световой комнаты при фотопериоде 16/8 час., температуре +23...+25 °С и влажности воздуха 75-80 % на безгормональной питательной среде Мурасиге-Скуга с разбавлением минерального состава в 2 раза. Перед посадкой микропобегов замачивали в ауксинах в различных концентрациях в течение 24 часов. Учитывали количество среднюю длину корней в расчёте на одно растение, высоту побега и укоренение подвоев. Повторность опыта четырехкратная, по 15 растений в каждом варианте. Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась по алгоритмам дисперсионного анализа, изложенного Б. А. Доспеховым [1].

Результаты исследования и обсуждение. В ходе проведённых нами исследований установлено, что укоренение подвоев 54-118 и Парадизка Будаговского на безгормональной среде не дало положительного результата – ни один микрочеренок не укоренился (табл. 1).

Таблица 1

Последствие ауксинов на морфометрические показатели микрочеренков клоновых подвоев яблони на этапе ризогенеза

Стимуляторы корнеобразования, мг/л	Количество корней, шт.	Средняя длина корней, см	Средняя длина побега, см
54-118			
Без гормонов (к)	2,0	Корней нет	2,0
ИМК 25	4,0	1,5	2,0
ИУК 50	5,0	2,1	2,2
ИМК 25 + ИУК 50	1,0	2,9	2,7
НСР ₀₅	2,0	1,0	0,4
Парадизка Будаговского			
Без гормонов (к)	Корней нет	Корней нет	2,0
ИМК 25	7,0	3,5	2,3
ИУК 50	9,0	3,8	2,5
ИМК 25 + ИУК 50	10,0	5,0	3,0
НСР ₀₅	3,0	3,3	0,2

Замачивание микропобегов яблони 54-118 в растворе ауксинов оказало существенное стимулирующее действие на количество корней и их длину. С применением ауксинов количество корней у подвоя 54-118 составило соответственно 2, 4 и 5 шт., что существенно выше контрольного варианта (контроль – корней нет, НСР₀₅ – 1,0 шт.). При этом средняя длина корней составила в зависимости от варианта опыта от 1,5 до 2,9 см.

Последствие ауксинов на количество корней и длину подвоя Парадизка Будаговского повлияло положительно (рисунок 1). При совместном применении ауксинов количество корней у микрорастений этого подвоя составило 10 шт. (контроль – корней нет, НСР₀₅ – 3,0 шт.). Существенное увеличение средней длины корней наблюдалось во всех изучаемых вариантах (контроль – корней нет, НСР₀₅ – 3,3 см).

Последствие ауксинов повлияло на длину побега. Так, у подвоя 54-118 при совместном применении ауксинов отмечено существенное увеличение длины побега на 0,7 см (контроль – 2,0 см; НСР₀₅ – 0,4 см). У подвоя Парадизка Будаговского установлено, что последствие стимуляторов корнеобразования существенно повлияло на длину побега соответственно на 0,3; 0,5 и 1 см по сравнению с контрольным вариантом (НСР₀₅ – 0,2 см).

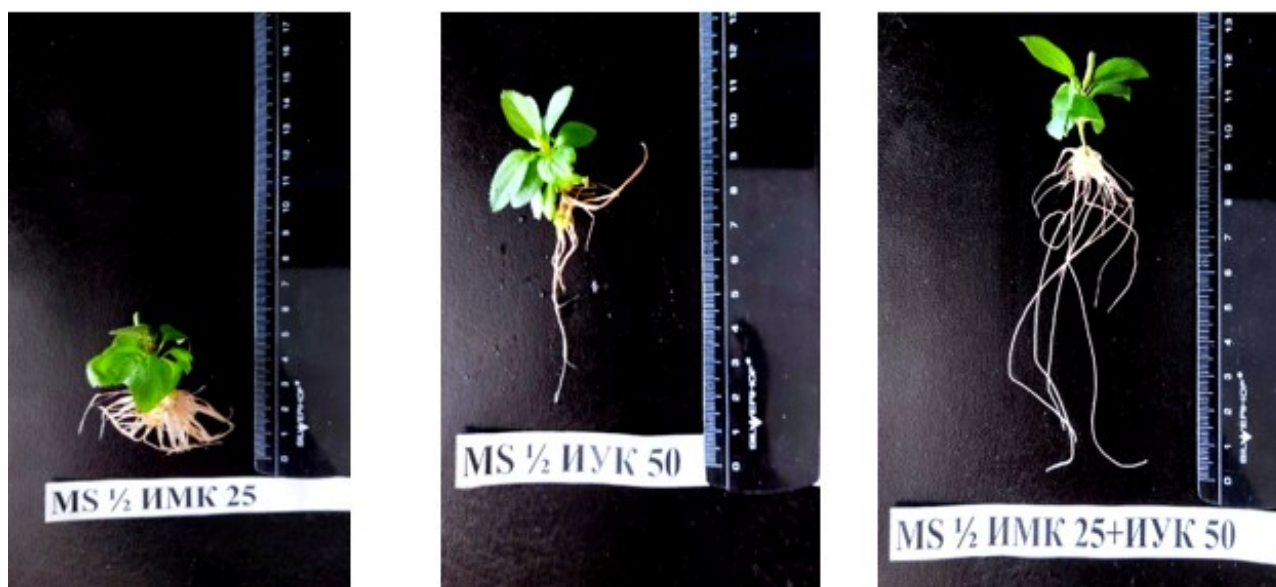


Рис. 1 Внешний вид укорененных микрочеренков клонового подвоя Парадизка Будаговского

Продолжительность укоренения микрочеренков подвоев 54-118 и Парадизка Будаговского составила 30 дней (рисунки 2, 3).

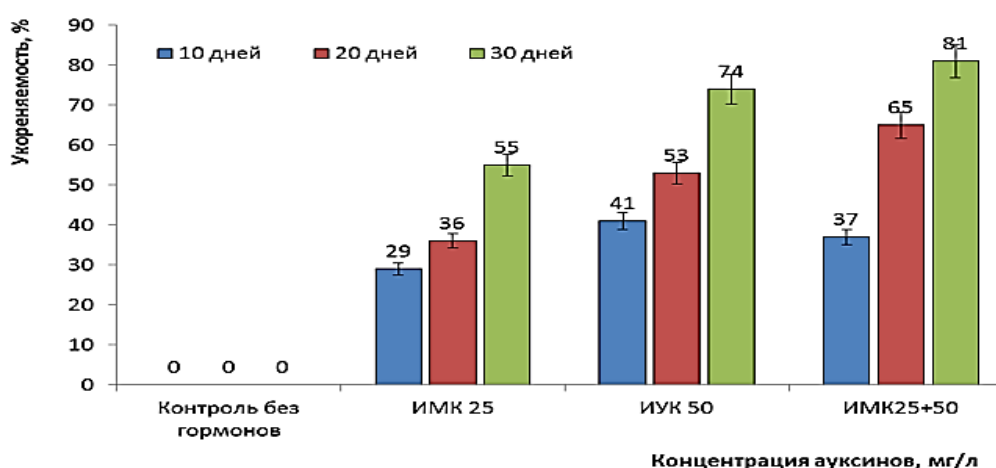


Рис. 2 Укоренение клонового подвоя 54-118 в течение 30 дней, %

У подвоя 54-118 начало укоренения отмечено через 10 дней после посадки во всех изучаемых вариантах, кроме контрольного, при этом величина укоренившихся микрочеренков

составила от 29 до 41 %. Через 20 дней после посадки количество укоренившихся микрочеренков уже было больше, однако в контрольном варианте корней не было. Через месяц самый высокое укоренение составило 81 % в варианте ИМК 25 + ИУК 50 мг/л.

Начало укоренения Парадизки Будаговского было аналогично контрольному подвою. Через 10 дней после посадки начало укоренения было отмечено во всех изучаемых вариантах, кроме контрольного, при этом величина укоренившихся микрочеренков составила от 23 до 45 %. Через 20 дней после посадки количество укоренившихся микрочеренков уже было больше, однако в контрольном варианте корней не было. Через месяц самое высокое укоренение было в варианте ИМК 25 + ИУК 50 мг/л и составило 90 %.

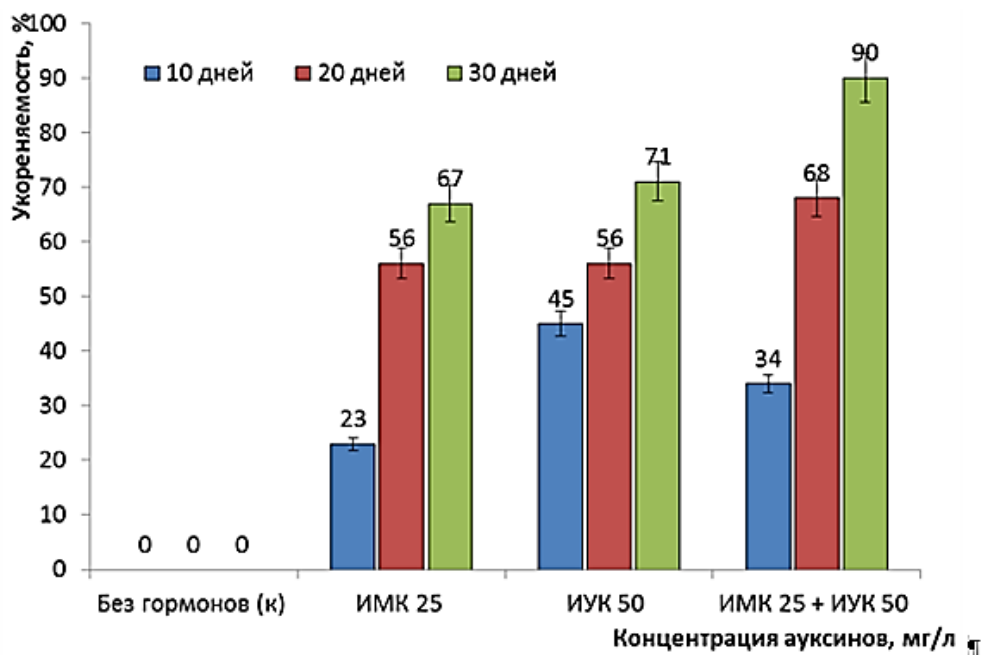


Рис. 3 Укоренение клонового подвоя Парадизка Будаговского в течение 30 дней, %

Заключение. Таким образом, при замачивании микрочеренков в ИМК 25; ИУК 50; ИМК 25 + ИУК 50 улучшилось развитие корневой системы микрочеренков. Максимальное укоренение через 30 дней составило у подвоя 54-118 – 81 %, у Парадизки Будаговского – 90 % ($HCp_{05} = 9,9\%$), существенно превысив контрольный вариант.

Список источников

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований). М. : Колос, 1985. 351 с.
2. Матушкина О. В. Пронина И. Н. Технология клонального микроразмножения яблони и груши : методические рекомендации. Мичуринск : ВСТИСП, 2008. 32 с.
3. Муратова С. А. Биотехнологические аспекты размножения плодовых и ягодных культур // Сборник научных трудов государственного Никитского ботанического сада. 2017. Т. 144-2. С. 84-89.
4. Папихин Р. В., Соломатин Н. М., Честных Д. Ю., Чурикова Н. Л. Сравнительное изучение новых слаборослых клоновых подвоев яблони в маточнике // Вестник МичГАУ. 2012. № 1. С. 50-53.
5. Шипунова А. А., Высоцкий В. А. Влияние некоторых факторов культивирования на клональное микроразмножение плодовых и ягодных растений // Плодоводство и ягодоводство России. 2002. № 9. С. 193-200

References

1. Dospekhov, B. A. (1985). *Methods of field experience: (with the basics of statistical processing of research results)*. M. : Kolos. (in Russ.).
2. Matushkina, O. V. Pronina, I. N. (2008). *Technology of clonal micropropagation of apple and pear: guidelines*. Michurinsk: VSTISP (in Russ.).
3. Muratova, S. A. (2017). Biotechnological aspects of reproduction of fruit and berry crops. Collection of scientific papers of the State Nikitsky Botanical Garden '17: *collection of scientific papers*. (pp. 84-89). (in Russ.).
4. Papikhin, R. V., Solomatin N. M., Honest D. Yu., Churikova N. L. (2012). Comparative study of new low-growth clonal rootstocks of apple trees in the queen cell. *Bulletin of MICHGAU*. 2012. 1, 50-53 (in Russ.).
5. Shipunova, A. A., Vysotsky V. A. (2002). Influence of some cultivation factors on clonal micropropagation of fruit and berry plants. *Fruit growing and berry growing in Russia*, 9, 193-200. (in Russ.).

Информация об авторах

А. В. Никитина – магистрант;

Т. Г. Леконцева – научный сотрудник;

А. В. Федоров – доктор сельскохозяйственных наук;

А. М. Ленточкин – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Information about the authors

A. V Nikitina – Master's student;

T. G. Lekontseva – Researcher;

A. V. Fedorov – Doctor of Agricultural Science;

A. M. Lentochnik – Doctor of Agricultural Sciences, professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Обзорная статья

УДК 632.9

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА ПЛОДОВОГО САДА В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Дмитрий Вячеславович Редин¹, Наталья Александровна Ермакова², Юлия Владимировна Степанова³

^{1,2,3}Самарский государственный аграрный университет, пгт. Усть-Кинельский, Россия

¹dvredin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2372-842X>

²melnikova-agro@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6843-2991>

³Yul8075@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9791-4690>

В статье показан алгоритм комплексного подхода в защите яблоневого сада против основных вредных объектов в современных условиях. Меняющийся климат вынуждает серьезно корректировать методику и способы борьбы с вредными объектами сада. В условиях Среднего Поволжья традиционные методы борьбы не столь эффективны, поэтому поиск новых решений при комплексном подходе в системе защиты плодовых насаждений весьма актуален.

Ключевые слова: система защиты сада, парша яблони, яблонная плодожорка.

Для цитирования: Редин Д. В., Ермакова Н. А., Степанова Ю. В. Комплексная защита плодового сада в Среднем Поволжье // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 128-132.

COMPREHENSIVE PROTECTION OF THE ORCHARD IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Dmitry V. Redin¹, Natalia A. Ermakova², Yulia V. Stepanova³

^{1, 2, 3}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Russia

¹ dvredin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2372-842X>

² melnikova-agro@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6843-2991>

³ Yul8075@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9791-4690>

The article shows the algorithm of an integrated approach to the protection of an apple orchard against the main harmful objects in modern conditions. The changing climate forces us to seriously adjust the methodology and methods of combating harmful garden objects. In the conditions of the Middle Volga region, traditional methods of struggle are not so effective, therefore, the search for new solutions with an integrated approach in the system of protection of fruit plantations is very relevant.

Keywords: garden protection system, apple scab, apple fruit moth.

For citation: Redin, D. V., Ermakova, N. A., Stepanova, Y. V. (2023). Complex protection of a fruit orchard in the Middle Volga region. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 128-132). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Актуальность мер, направленных на комплексный подход в защите промышленных насаждений яблони в условиях Среднего Поволжья не вызывает сомнений. Количество и видовой состав вредных объектов в саду довольно большой, вследствие чего борьба с ними всегда представляла определенные трудности.

На сегодняшний момент собранной информации об изменчивости видового состава вредных объектов, о динамике их численности и вредоносности в отдельные годы не достаточно, чтобы выстраивать и главное обосновывать тактику борьбы. Ни для кого не секрет, что в последние годы влияние изменения климатических факторов повлекло за собой изменение в распространенности и образе жизни типичных болезней и вредителей для нашей зоны садоводства. Так, например в 2018 и 2021 году в результате проведения мониторинговых мероприятий было зафиксировано развитие и распространение 3-го поколения яблонной плодовой жорки в садах нашего региона, что совершенно не типично. Обычно такие явления ранее наблюдались в южных регионах ведения садоводства.

Тактика борьбы основана на выборе наиболее важного объекта, оценке его вредоносности и подборе препаратов, применение которых позволит добиться максимального эффекта. Обычно, в промышленных насаждениях яблони присутствует довольно большой видовой состав вредителей и болезней. В отдельные годы доминирование некоторых из них происходит ввиду особенностей климатической ситуации, но чаще, наиболее вредоносными оказываются довольно ограниченное количество вредных объектов. Среди наиболее распространенных видов всегда выделяются два – три главных объекта - парша яблони и яблонная плодовая жорка. Оба вида ведут скрытый образ жизни, ежегодно наносят вред и, по сути, определяют судьбу будущего урожая.

Сопоставление фенологии развития вредных объектов с фенофазами развития плодовых деревьев позволяет выделять ряд базовых обработок:

- первая — в фазу «выдвижение соцветий»,
- вторая — в фазу «розовый бутон»,
- третья — в фазу размера плода «лещина»,
- четвертая — в период лёта второго поколения яблонной плодовой жорки.

Первые две обработки направлены против парши яблони, третья против обоих видов одновременно, четвертая - против яблонной плодовой жорки.

В зависимости от набора вредителей и их жизненного цикла в отдельные годы возможно применение дополнительных защитных мер. Так, в условиях Среднего Поволжья против парши яблони в последние годы проводят обязательную обработку во время цветения. В случае возникновения необходимости борьбы с другими вредителями и болезнями, численность которых может повлиять на потенциальный урожай, нет необходимости в изменении принципа борьбы в целом. Достаточно подобрать препарат с соответствующим спектром действия и тем самым решить проблему защиты сада в целом.

Немаловажное значение имеют концентрации основных обработок против вредных объектов в периоды, когда фазы их развития являются наиболее восприимчивыми к препаратам. Для этого необходимо проведение мониторинговых мероприятий, цель которых выявление динамики разлёта аскоспор парши и количества генераций яблонной плодовой жорки.

Известно, что жизненный цикл парши делится на два периода — весенний и летний, на протяжении которых всегда присутствует опасность заражения деревьев, и зачастую зависит больше от погоды. Так, влажный весенний период на фоне теплых температурных значений и при отсутствии ветрового фактора способствует резкому и быстрому заражению деревьев. В условиях Среднего Поволжья пик агрессивности парши приходится на период от фенофазы «розовый бутон» до размера плода «грецкий орех». За этот период количество заражений и степень их проявления достигают максимальных размеров. Следовательно, основные защитные меры борьбы с паршой необходимо сконцентрировать во 2-й и 3-й фазах развития патогена [3].

Борьба с яблонной плодовой жоркой проводится против каждого поколения вредителя с корректировкой количества обработок на основании контрольных учетов (т.е. мониторинга) численности вредителя. Мониторинг численности плодовой жорки проводится путем размещения феромонных ловушек в саду. Причем, далеко не обязательно дожидаться ЭПВ вредителя — 8 и более шт. на одну ловушку. Защитные меры нужно применять уже при численности бабочек 3 и более на одну ловушку, т.к. ЭПВ вредитель может превысить за очень короткий период при небольших изменениях погодных условий [2].

Довольно хорошие результаты дает своевременная блокировка развития первого поколения вредителя. Для этого необходимо использовать следующую схему:

- однократная обработка проводится при низкой численности вредителя;
- двукратная — при средней численности;
- трехкратная — при высокой численности.

Систему защиты всегда можно корректировать в ту или иную сторону. Например, увеличение кратности обработок проводится в случае резкого увеличения численности вредителя, зачастую зависящее от климатических условий года, по этой же причине может проводиться и меньшее число обработок, если данный вредитель не зафиксирован или его численность далеко не приближается к значениям ЭПВ [2].

В условиях Среднего Поволжья, где обычно за начальный период вегетации (цветение — «грецкий орех») выпадает небольшое количество осадков (около 90 мм), парша яблони распространена в насаждениях очень локально, не агрессивна. В этом случае нет необходимости проводить последовательные обработки с соблюдением строгих интервалов между опрыскиванием. С другой стороны, в садах на правобережной части Волги, где обычно выпадают осадки в фенофазах «лещина» и «грецкий орех» необходимо корректировать систему защиты садов от парши со строгим соблюдением интервалов между обработками, а именно не более 6

дней. Удлинение интервалов до 9 дней и более приводит к резкому снижению эффективности используемых препаратов.

В последние годы такой вредитель сада, как яблоневый цветоед особого ущерба насаждением не причиняет, ввиду низкой численности, поэтому целенаправленную обработку против него не применяют. Инсектициды главным образом используют в фенофазу «розовый бутон» против таких вредителей, как тля и листовая долгоносик.

Система защиты сада от яблонной плодожорки в условиях Среднего Поволжья носит строго дифференцированный характер. Против первого поколения вредителя необходимо использовать две обработки, суть которых заключается в уничтожении яиц или гусениц. Первую обработку необходимо проводить в начале лета бабочек, при сумме активных температур 120-130 °С, вторую — через 18-20 дней при сумме активных температур 370-380 °С. Данные мероприятия позволяют достичь существенного снижения численности вредителя в следующем поколении. Однако следует учитывать, что численность яблонной плодожорки может резко измениться под воздействием климатических факторов. Поэтому, для надежной защиты урожая в условиях жаркого лета необходимо проведение двух дополнительных обработок против второго поколения вредителя в том случае, если сумма активных температур превысила 700 °С с интервалом между обработками около 2-х недель. Такая система защиты сада позволит с успехом предотвратить возможное появление 3-го поколения вредителя и создать необходимый задел на следующий год с целью снижения количества обработок до 3-х [1].

Конечно, химическая защита насаждений яблони является наиболее эффективным, быстрым, и чаще всего единственным методом профилактики и защиты. Расходы, связанные с борьбой против вредных объектов, составляют наибольшую долю в общем объеме расходов по защите яблоневых садов. В южных регионах России, в зависимости от восприимчивости сорта и погодного фактора, за сезон проводят от 10 до 20 обработок. В Самарской области – 6-8.

При широком использовании этого способа защиты растений появились новые проблемы. Они заставили пересмотреть подходы к использованию пестицидов. Основная проблема заключается в накоплении токсичных соединений, которые имеют длительный период биологического разложения как в почве, так и в плодах.

Производители яблок выстраивают систему защиты сада, используя линейки ведущих компаний – производителей химических препаратов, комбинируя их, или отдавая предпочтение одному из них. Каждый производитель выстраивает наиболее оптимальную для себя защиту, учитывая статьи расходов в сочетании с рентабельностью производства продукции.

Тем не менее, в сегодняшней ситуации необходимо пересмотреть выбор и использование химических средств защиты. Так, следует обратить внимание на отечественных производителей. Яркий тому пример – день сада, проведенный НИИ «Жигулевские сады» летом этого года, где отечественные производители пестицидов получили уникальный шанс презентовать свою продукцию и заключить контракты на испытание в саду. Успешное испытание прошел препарат против парши и других болезней сада – МЕДЬАГРО, разработанный в ООО «СФК АГРО» Смоленской области. Поэтому, широкое замещение пестицидами отечественных производителей или производителей из дружественных стран позволит в кратчайшие сроки существенно снизить долю расходов по защите яблоневых садов без потери качества.

Следует обратить внимание на разработку и использование оптимальных комплексных методов защиты, составляющих систему интегрированной защиты садов:

- агрономический (обрезка, система содержания почвы в саду);
- биологический (использование биопрепаратов контактного действия);
- генетический (подбор устойчивых к вредным объектам сортов);

Так, например гриб (Вентурия неравная) – возбудитель парши зимует на опавших листьях, так что очень важно осенью удалить их из сада. Однако, такой способ борьбы с паршой может быть применен только на небольшой площади. В промышленных садах удалить все опавшие листья не представляется возможным. На практике наилучшие результаты для ограничения распространения в яблоневом саду источника инфекции достигается путем опрыскивания листьев поздней осенью 5%-ным раствором мочевины. Этот метод имеет довольно долгую историю, так как первые исследования по использованию мочевины на яблоне проводили

в Англии уже в 60-х годах прошлого века. Поиск методов, позволяющих нам уменьшить количество обработок химикатами, вызвал повторный интерес к использованию мочевины в яблоневых садах. Считается, что сокращение количества аскоспор данного гриба весной происходит благодаря обработке мочевиной, как результат ингибирования развития сумкоспор на очень ранней стадии.

Комплексный подход к системе защиты сада не ограничивается борьбой с вредными объектами, он охватывает и борьбу с сорняками, солнечными ожогами, грызунами. Эти вопросы, безусловно заслуживают пристального внимания и также актуальны для ведения успешного садоводства в современных условиях.

Список источников

1. Бараненко Т. Ю., Медведева Л. М. Яблонная плодожорка, меры борьбы с ней // АПК России. 2018. Т. 25. № 2. С. 199-203.
2. Редин Д. В., Ермакова Н. А., Царевская В. М. Мониторинг распространения яблонной плодожорки с учетом применения систем защиты сада в Самарской области // Инновационные достижения науки и техники АПК : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022. С. 49-53.
3. Якуба Г. В. Адаптивные изменения возбудителя парши яблони в условиях погодных стрессов // Защита и карантин растений. 2014. №4. С. 26-29.

References

1. Baranenko, T. Yu., Medvedeva L. M. (2018). Yablonnaya plodozhorka, measures to combat it. *Agroindustrial Complex of Russia*, 2, 199-203 (in Russ.).
2. Redin, D. V., Ermakova, N. A., Tsarevskaya, V. M. Monitoring of the spread of apple moth taking into account the use of garden protection systems in the Samara region. *Innovative achievements of science and technology of the agro-industrial complex : collection of scientific tr.* (pp. 49-53). Kinel (in Russ.).
3. Yakuba, G. V. (2014). Adaptive changes of the pathogen of apple scab in conditions of weather stress. *Protection and quarantine of plants*, 4, 26-29. (in Russ.).

Информация об авторах

Д. В. Редин – кандидат сельскохозяйственных наук;
Н. А. Ермакова – кандидат сельскохозяйственных наук;
Ю. В. Степанова – кандидат сельскохозяйственных наук.

Information about the authors

D. V. Redin - Candidate of Agricultural Sciences;
N. A. Ermakova - Candidate of Agricultural Sciences;
Y. V. Stepanova – Candidate of Agricultural Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

ТЕНЗИОМЕТРИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ ПОЛИВЕ САДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Андрей Львович Рабочев¹, Марина Александровна Орлова²

^{1,2}Самарский государственный аграрный университет, п.г.т. Усть-Кинельский, г.о. Кинель, Россия

¹rabochev_al64@mail.ru

Рассмотрен способ определения влажности почвы при поливе садовых культур с помощью тензиометров. Приведены критические величины всасывающих давлений, по достижении которых назначается полив садовых насаждений.

Ключевые слова: тензиометры, влажность почвы, натяжение почвенной влаги, наименьшая влагоемкость, всасывающее давление.

Для цитирования: Рабочев А. Л., Орлова М. А. Тензиометрический способ определения влажности почвы при поливе садовых насаждений // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 133-135.

STRAIN GAUGE METHOD FOR DETERMINING SOIL MOISTURE WHEN WATERING GARDEN PLANTINGS

Andrey L. Rabochev¹, Marina A. Orlova²

^{1,2}Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

A method for determining soil moisture when watering garden crops using tensiometers is considered. The critical values of suction pressures are given, upon reaching which watering of garden plantings is prescribed.

Keywords: tensiometers, soil moisture, soil moisture tension, lowest moisture capacity, suction pressure.

For citation: Rabochev, A. L., Orlova, M. A. (2023). Selection and variety study of cherries of the forest-steppe zone of the Samara region. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 133-135). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

В настоящее время диагностирование сроков полива сельскохозяйственных культур проводится преимущественно по показателю влажности почвы. При этом оперативность получения информации о состоянии влагонасыщенности корнеобитаемой зоны во многом зависит от способа отображения степени увлажнения. Из прямых методов определения влажности почвы самым надежным является термостатно – весовой. Однако этот метод имеет ряд недостатков, главным из которых является трудоемкость определения влажности. Другим существенным недостатком является то, что информация о влажности почвы не позволяет оценить эффективность использования поливной воды растением.

Трудности, связанные с диагностированием сроков полива могут быть частично устранены, если в качестве критерия влагообеспеченности растений использовать термодинамический показатель – всасывающее давление. Данный показатель характеризует энергию связи воды с твердыми частицами почвы, что позволяет оценить подвижность почвенной влаги и ее доступность для растений [1, 2].

В полевых условиях доступность почвенной влаги для сельскохозяйственных культур, в зонах с достаточным естественным увлажнением почвы и в хозяйствах с поливными землями, измеряется тензиометрами. Действие тензиометра основано на способности сосущей силы почвы вызывать понижение давления в замкнутом сосуде, объем в котором соединен с почвой через микропористый наконечник.

Выбор места установки сводится к выбору участка, характерного по гранулометрическому составу, рельефу, уровню залегания грунтовых вод и засоленности для данного поля или его части с тем, чтобы полученные данные можно распространить на определенную площадь и наилучшим образом отразить состояние увлажнения отдельных участков поля.

Глубина установки тензиометров зависит от глубины корневой зоны растений. Для каждой культуры и каждого сорта необходимы свои тензиометры также, как и для участков с разными по гранулометрическому составу почвами [3, 4].

Для каждой культуры и каждой фазы ее развития существует оптимальный диапазон натяжения почвенной влаги. Верхним пределом этого диапазона для всех культур обычно является натяжение почвенной влаги, близкое наименьшей влагоемкости, величина которой колеблется в пределах 4,0 – 10,1 кПа (0,04 – 0,1 атм). Нижним пределом диапазона является некоторая величина натяжения почвенной влаги – своя для каждой культуры и фазы ее развития. Критические величины всасывающих давлений, по достижении которых назначается полив садовых насаждений, приведены в таблице.

Таблица

Сельскохозяйственные культуры	Величина Рн, КПа	
Виноград	40,5 – 70,9	(0,40-0,70 атм)
Плодовые	70,9 – 81,0	(0,70-0,80 атм)

Другим важным моментом регулирования водного режима почв является определение поливной нормы. Для расчета поливной нормы предлагается следующая формула:

$$m = \frac{\Delta\theta \cdot \Delta h}{e^{\alpha\Psi_1} - e^{\alpha\Psi_2}}, \quad \Delta\theta = \theta_m - \theta_0 \quad (1)$$

где m – поливная норма, м³/га;

Δh – мощность корнеобитаемой зоны, м ;

θ_m – полная влагоемкость, доли единиц ;

θ_0 – влажность ,при которой прекращается движение влаги в жидкой форме, доли единиц;

Ψ_1 – всасывающее давление, соответствующее верхнему пределу оптимального увлажнения почв, м. водн. столба.

Ψ_2 – всасывающее давление, соответствующее нижнему пределу оптимального увлажнения почвы, м.водн.столба;

α – эмпирический параметр, определяемый методом минимальных квадратов;

e – Неперо число, равное 2.7...

Для определения параметра необходимо иметь зависимость всасывающего давления от влажности почвы. Проведя серию бурения на влажность в диапазоне изменения всасывающего давления Ψ от 0 до 8.5 м.водн. столба строится график $\Psi = F(\theta)$, которая для большинства почв может быть аппроксимирован функцией вида :

$$\Psi = -\frac{\ln \bar{\theta}}{\alpha}, \quad \bar{\theta} = \frac{\theta - \theta_0}{\theta_m - \theta_0} \quad (2)$$

где θ - текущая влажность.

Графическое выражение формулы (2) будет иметь вид прямой с угловым коэффициентом равным $1/\alpha$.

Таким образом, имея информацию о всасывающем давлении, можно установить не только сроки полива, но и поливную норму, определить направление и интенсивность движения почвенной влаги, оценить эффективность использования оросительной воды растением. Применение тензиометра для контроля уровня влаги почвы позволяет добиться полного контроля над процессом орошения.

Список источников

1. Кириченко А. В. Определение сроков полива тензиометрическим методом // Виноделие и виноградарство. № 2. 2002. С. 11–13.
2. Муромцев Н. А. Использование тензиометров в гидрофизике почв. Л.: 1979. 121с.
3. Дутова А. В. Режим орошения и дозы минеральных удобрений виноградных школок в условиях Нижнего Дона: автореф. Дис. Канд.с.-х. наук: 06.01.02. Новочеркасск, 2012. 24 с.
4. Кириченко А. В., Дутова А. В., Белик Н. В. Тензиометрический способ определения влажности почвы при выращивании саженцев в виноградных школках // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2013. №2(10). С. 1-10.

References

1. Kirichenko, A. V. (2002). Determination of irrigation terms by the tensiometric method / A.V. Kirichenko. *Winemaking and vonogradorstvo*, 2, 11-13.
2. Muromtsev, N. A. (1979). The use of tensiometers in soil hydrophysics. L., 121 p.
3. Dutova, A.V. (2012). Irrigation regime and doses of mineral fertilizers of grape schools in the conditions of the Lower Don: abstract. Dis. Candidate of Agricultural Sciences: 06.01.02. Novocherkassk, 24 p.
4. Kirichenko, A. V., Dutova A. V., Belik, N. V. (2013). Tensometric method for determining soil moisture when growing seedlings in grape schools. *Scientific Journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation Problems*, 2(10), 1-10.

Информация об авторах

А. Л. Рабочев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

М. А. Орлова – кандидат педагогических наук, доцент.

Information about authors

A. L. Rabochev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor;

M. A. Orlova – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

СТРУКТУРА УРОЖАЯ ТЫКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ В ПРЕДУРАЛЬСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Алексей Михайлович Градов¹, Наталья Михайловна Троц², Анна Алексеевна Бокова³

^{1, 2, 3}ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», Кинель, Россия

¹gradovam@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9147-4038>

²troz_shi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3774-1235>

³anuta1998b@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5193-364X>

В статье приводятся данные полевых опытов, проведенных в 2017-2019 гг. на черноземной почве опытного поля ГБПОУ Аксеновский агропромышленный колледж им. Н.М. Сибирцева. Изучалось влияние различных схем посева и норм внесения удобрений на структуру урожая тыквы крупноплодной сорта «Уфимская». Установлено, что на неудобренном поле при изменении площади питания одного растения от 4,5 м² до 4,0 м² и далее до 2,0 м² на 1 га к началу уборки урожая формируется от 3087 шт. до 4200 шт. нормально развитых плодов со средним числом тыквин на одном растении в пределах 1,2-1,9 шт. и массой одного плода в пределах 5,00-8,57 кг. Внесение расчетных норм NPK на планируемый урожай в 30 т (фон 2) и 50 т (фон 3) плодов с 1 га существенно увеличивало общий сбор тыквы с 1 га, по сравнению с контролем на 23,8-28,2% и 42,4-48,8 %, среднее количество образовавшихся плодов на одном растении – на 8,3-11,1% и 7,6-15,0%, а среднюю массу одного плода на 3,8-6,2% и 30,5-34,4%. При этом на одном растении удобренных вариантов формировалось в среднем от 1,3 шт. до 2,3 шт. нормально развитых плодов весом от 5,31 до 11,65 кг. С уменьшением площади питания одного растения число плодов на 1 га возрастает, однако их суммарный вес и масса одного плода снижаются соответственно в 2,6-2,7 и 1,6-1,8 раза.

Ключевые слова: тыква, посев, площадь питания, вес плода, структура урожая.

Для цитирования: Градов А. М., Троц Н. М., Бокова А. А. Структура урожая тыквы крупноплодной в Предуральской лесостепи // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 136-141.

THE STRUCTURE OF THE HARVEST OF LARGE-FRUITED PUMPKIN IN THE PRE-URAL FOREST-STEPPE

Alexey M. Gradov¹, Natalia M. Trots², Anna A. Bokova³

^{1, 2, 3} Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

¹gradovam@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9147-4038>

²troz_shi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3774-1235>

³anuta1998b@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5193-364X>

The article presents the data of field experiments conducted in 2017-2019 on the chernozem soil of the experimental field of GBPOU Aksenovsky Agro-industrial College. The influence of various sowing schemes and fertilizer application rates on the structure of the harvest of large-fruited pumpkin of the Ufa variety was studied. It was found that in an untidy field, when the feeding area of one plant changes from 4,5 m² to 4,0 m² and further to 2,0 m² per 1 ha, by the beginning of harvesting, from 3087 pcs to 4200 pcs of abnormally developed fruits with an average number of pumpkins per plant in the range of 1,2-1,9 pcs are formed and the weight of one fetus is within 5,00-8,57 kg. The introduction of calculated

NPK norms for the planned harvest of 30 tons (background 2) and 50 tons (background 3) of fruits from 1 ha significantly increased the total harvest of pumpkin from 1 ha, compared with the control by 23,8-28,2% and 42,4-48,8%, the average number of fruits formed on one plant – by 8,3-11,1% and 7,6-15,0%, and the average weight of one fetus by 3,8-6,2% and 30,5-34,4%.

Keywords: pumpkin, sowing, nutrition area, fruit weight, crop structure.

For citation: Gradov A. M., Trots, N. M, Bokova, A. A. (2023). the structure of the harvest of large-fruited pumpkin in the Pre-Ural forest-steppe. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 136-141). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Одним из высокоурожайных и ценным для человека растением является тыква. В России она появилась в конце 18 века, а с середины 19 века стала усиленно распространяться в основных земледельческих районах. В Башкирии её начали возделывать в помещичьих и крестьянских хозяйствах в конце 19 века. По имеющимся литературным сведениям, урожайность плантаций тыквы составляет 20-40 т/га, а на плодородных орошаемых участках может достигать 80-200 т/га. Вес отдельных плодов может доходить до 100 и более килограмм. Известны плоды весом в 500 и даже 900 кг. Тыква - растение универсального применения. Её издавна использовали в пищу, а в сельских усадьбах и для кормления скота, отмечая при этом повышение молочной продуктивности дойных коров. Несколько позже ее стали использовать для получения варенья, джемов, соков и других продуктов переработки, а также получения медицинских препаратов, в парфюмерной и косметической промышленности. Благодаря обилию цветов тыква охотно посещается пчелами и является хорошим медоносом [1, 2, 3, 4, 5].

Однако не смотря на широкую известность это растение в условиях Предуральской лесостепи Башкортостана возделывается в основном на приусадебных участках и небольших фермерских хозяйствах. Практически нет промышленных посевов этой культуры. По нашему мнению, причиной этом является недооценка растения со стороны крупных сельхоз товара производителей, отсутствие современных технологий его возделывания, хранения и промышленной переработки плодов [6, 7].

Цель исследования. Изучить степень влияния площади питания одного растения тыквы крупноплодной сорта «Уфимская» на формирование элементов структуры урожая посевов.

Материал и методы. Экспериментальная работа проводилась в 2017-2019 гг. на полях учебного хозяйства ГБПОУ Аксеновский агропромышленный колледж им. Н.М. Сибирцева. Схема посева опытных растений предусматривала шесть вариантов расстояния между семенами тыквы в рядке при постоянной ширине междурядий в 2,10 м: 1 – 2,10 м; 2. – 1,90 м; 3. - 1,67 м; 4. – 1,43 м; 5. – 1,19 м; 6. – 0,95 м. Это обеспечивало вариацию площадей питания одного растения в опытах - от 4,5 м² до 2,0 м². Все изучаемые варианты схем посева закладывались при следующих уровнях минерального питания: Фон 1 – контроль (естественное плодородие почвы); Фон 2 – внесение расчетных норм NPK на планируемую урожайность 30 т плодов с 1 га; Фон 3 - внесение расчетных норм NPK на планируемую урожайность 50 т плодов с 1 га.

Опытный участок находился в юго-западной части Предуральской лесостепи на территории Альшеевского муниципального района. Почва – чернозем типичный среднегумусный с количеством гумуса в пахотном горизонте 5,8%. Концентрация подвижного фосфора и обменного калия находилась в пределах 15,3 мг и 22,9 мг на 100 г почвы. Протяжённость гумусового горизонта А равнялась 46 см. Реакция почвенного раствора была нейтральной и равнялась значениям pH в пределах 6,6-7,0. Предшествующей культурой во все годы исследований была озимая рожь. Посев семян тыквы проводили сеялкой СПЧ-6 для этого в высевальные аппараты второй и пятой секций сеялки устанавливались сменные диски для высева семян бахчевых культур. В течение лета в посевах проводили три междурядные обработки культиватором КРН – 4,2 и однократную присыпку плетей почвой в районе 8-10 междоузлия. Площадь опытных

делянок равнялась 300 м², повторность в опытах 3-х кратная. Размещение вариантов систематическое. Все наблюдения и анализы в опытах проводились с учетом действующих методических указаний, используемых в бахчеводстве и овощеводстве, а также в опытах с удобрениями [7,8,9,10]. Метеорологические условия в годы проведения экспериментов отличались контрастностью, что характерно для климата данной агроклиматической зоны. Вегетационные периоды 2017 и 2019 годов были достаточно теплыми и влажными с ГТК - 1,04 и 0,94. Весна и лето 2018 года были сухими и жаркими, ГТК равнялся 0,70.

Результаты и обсуждения. Исследования показали, что продуктивность плантаций тыквы о многом определяется числом растений на единице площади, количеством нормально сформировавшихся плодов и их весом. Выявлено, что при выбранных нами схемах посева к моменту уборки урожая на неудобренной черноземной почве (фон 1) сохраняется в среднем 1635- 3500 шт. растений на 1 га. Они формируют на этой площади от 3087 шт. до 4200 шт. нормально развитых плодов. При этом одно растение тыквы образовывало в среднем от 1,2 до 1,9 шт. плодов. С повышением уровня минерального питания растений до фона 2 число сохранившихся к уборке растений повышалось на 14,2-15,5%, а общий сбор плодов с 1 га увеличился на 23,8-28,2% - до 33750-5200 шт. Среднее количество плодов на одном растении возрастало до 1,3-2,0 шт. или на 8,3-11,1%, а средний вес одного плода повышался до 5,93-8,90 кг, или на 3,8-6,2% (табл. 1).

Таблица 1

Элементы структуры урожая тыквы, 2017-2019 гг.

Варианты опыта		Число растений шт./га	Число плодов, шт.		Вес плодов, кг	
Уровень минерального питания	Площадь питания 1 растения, м ²		на 1 га	на 1 растении	с 1 растения	средний вес 1 плода
Фон 1 - контроль (без удобрений)	4,5	1625	3087	1,9	16,3	8,57
	4,0	2000	3400	1,7	13,9	8,18
	3,5	2250	3600	1,6	11,7	7,31
	3,0	2500	3750	1,5	9,4	6,27
	2,5	2875	3737	1,3	7,8	6,00
	2,0	3500	4200	1,2	6,0	5,00
Фон 2 – NPK на 30 т пло- дов с 1 га	4,5	1875	3750	2,0	17,8	8,90
	4,0	2375	4275	1,8	15,0	8,33
	3,5	2625	4463	1,7	12,6	7,41
	3,0	2875	4600	1,6	11,0	6,88
	2,5	3250	4875	1,5	8,9	5,93
	2,0	4000	5200	1,3	6,9	5,31
Фон 3 – NPK на 50 т пло- дов с 1 га	4,5	1875	4312	2,3	26,8	11,65
	4,0	2625	5250	2,0	20,9	10,45
	3,5	2625	5250	2,0	19,6	9,80
	3,0	3000	5400	1,8	16,7	9,27
	2,5	3500	5600	1,6	13,6	8,50
	2,0	4375	6250	1,4	10,4	7,14

На повышено удобренном фоне 3 общее число сохранившихся к моменту уборки растений достигало 1875-4375 шт./га, а количество сформировавшихся тыквин на 1 га было, в среднем на 42,4-48,8 % больше, чем на контрольном фоне 1 и на 14,5-20,1% больше чем на удобренном фоне 2 и равнялось 4312-6250 шт. При этом на одном растении формировалось в среднем от 1,4 шт. до 2,3 шт. нормально развитых плодов.

Установлено, что на ряду с уровнем минерального питания растений количество плодов на 1 га определяется и схемой их посева. Четко прослеживаемой закономерностью, характерной для всех лет исследований, являлось то, что с уменьшением площади питания растений число плодов на единице площади возрастает. Так, при естественном уровне плодородия почвы (фон 1 – контроль) уменьшение площади питания растений с 4,5 м² до 2,0 м² увеличивало число тыквин на 1 га в среднем на 43,5% соответственно с 2925 шт. до 4200 шт. В вариантах фона 2 количество плодов в загущенных посевах повышалось в среднем на 38,6%, а в вариантах фона 3 на 44,9%, соответственно с 3750 шт. до 5200 шт. и с 4312 шт. до 6250 шт.

В первую очередь это можно объяснить увеличением числа растений на 1 га, которые даже в экстремальных условиях существования стремятся оставить потомство и сохранить присутствие вида в экологической нише.

Однако, стесненное жизненное пространство, жёсткая внутривидовая конкуренция и ограниченность ресурсов света, влаги и элементов минерального питания не позволяет растениям плантаций, заложенным по схеме посева 2,10 м х 0,95 м и площадью питания одного растения 2,0 м², формировать большое количество плодов. При всех изучаемых уровнях минерального питания среднее число плодов на одном растении, при данной схеме посева, не превышает 1,2-1,4 шт. К тому же они имеют сравнительно малый суммарный вес. Так на контроле (фон 1) средний вес плодов с одного растения в данном варианте опыта составил 6,0 кг, в посеве фона 2 – 6,9 кг, а фона 3 – 10,4 кг.

С увеличением площади питания одного растения до 2,5 м² среднее число плодов на растении возрастает до 1,3-1,6 шт., а их суммарный вес до 7,8-13,6 кг. Дальнейшее изреживание посевов – до 3 м² на одно растение, не смотря на уменьшение их густоты стояния на единицы площади, увеличивает среднее число нормально завязавшихся плодов на одном растении – до 1,5-1,8 шт. а их вес - до 9,4-16,7 кг. При схеме посева 2,10 м х 1,67 м, обеспечивающей площадь питания одного растения в 3,5 м², на нем образуется уже 1,6-2,0 шт. плодов, а их суммарный вес равняется 11,7-19,6 кг. Создание посевов, обеспечивающих площадь питания одного растения в 4,0 м² позволяет уверенно получать с каждого растения в среднем 1,7-2,0 шт. зрелых плодов суммарным весом 13,9-20,9 кг. Дальнейшее увеличение площади питания растения – до 4,5 м² обеспечивает максимальное число плодов на одном растении тыквы – 1,8-2,3 шт., при этом их общий вес достигает 16,3-26,8 кг.

Большое влияние на число плодов и их суммарный урожай с одного растения оказывают уровни минерального питания. Внесение расчетных доз NPK на 30 т плодов с 1 га (фон 2) повышало число плодов на одном растении, по сравнению с неудобренными вариантами (фон 1) в среднем на 11,1-25,0%, а их суммарный вес на 9,2-15,0%. В вариантах повышено удобренного фона 3 (NPK на 50 т плодов с 1 га) число плодов на одном растении было в среднем на 16,6-27,7% а их вес в 1,6-1,7 раза больше контрольного значения.

Схемы посева растений и их уровни минерального питания оказывали влияние и на вес одного плода тыквы. В годы исследований минимально легкие тыквы были получены в посевах, заложенных по схеме 2,10 м х 0,95 м с площадью питания одного растения 2,0 м² и равнялся в среднем 5,00-8,50 кг. С повышением площади питания одного растения вес тыквин закономерно возрастал и достигал максимального значения в вариантах, заложенных по схеме 2,10 м х 1,90 м и 2,10 м х 2,14 м с площадями питания одного растения 4,0 м² и 4,5 м² составляя соответственно 8,18-10,45 кг и 9,05-11,65 кг, что в среднем на 22,9-63,6% и 37,0-90,0% больше значений максимально загущенных вариантов опыта (2,0 м²).

Установлено, что внесение минеральных удобрений, даже при загущенных схемах посева тыквы, позволяет увеличить вес плода. Так на фоне внесения расчетных норм NPK на 30 т плодов с 1 га вес одного плода в вариантах с площадью питания одного растения 2,0 м², 2,5 м² и 3,0 м² был в среднем 6,1-9,7% больше показателей вариантов контрольного фона, а на фоне внесения расчетных норм NPK на 50 т плодов с 1 га эта разница достигала уже 41,6-47,8 %. В посевах с площадью питания одного растения 3,5 м², 4,0 м² и 4,5 м² данная зависимость была меньше и в вариантах фона 2 разница в весе одного плода по сравнению с контролем составляла только 1,3-3,8%, то есть находилась в пределах статистической ошибки опыта. В вариантах фона 3 она равнялась лишь 27,7-34,0 %. По нашему мнению, загущенные посевы тыквы стараются максимально полно использовать внесенные в почву дополнительные питательные вещества с целью реализации генетически обусловленного инстинкта размножения вида и формирования потомства. В нормально сформированных посевах данный инстинкт проявляется меньше и степень зависимость веса одного плода с уровнем минерального питания растения снижается.

Выводы. Таким образом по результатам исследований можно сделать заключение, что при естественном уровне чернозёмной почвы Предуральской лесостепи Республики Башкортостан в посевах тыквы крупноплодной сорта «Уфимская», при всех изучаемых нами схемах

размещения семян по площади питания, на 1 га к началу уборки урожая формируется от 3087 шт. до 4200 шт. нормально развитых плодов со средним числом тыквин на одном растении в пределах 1,2-1,9 шт. и средней массой одного плода в пределах 5,00-8,57 кг.

Внесение расчетных норм NPK на планируемый урожай в 30 т (фон 2) и 50 т (фон 3) плодов с 1 га увеличивало общий сбор тыквы с 1 га, по сравнению с контролем, соответственно на 23,8-28,2% и 42,4-48,8 %, среднее количество образовавшихся плодов на одном растении – на 8,3-11,1% и 7,6-15,0%, а среднюю массу одного плода на 3,8-6,2% и 30,5-34,4%. При этом на одном растении удобренных вариантов формировалось в среднем от 1,3 шт. до 2,3 шт. нормально развитых плодов весом от 5,31 до 11,65 кг.

С уменьшением площади питания одного растения с 4,5 м² до 4,0 м² и далее до 2,0 м² число плодов на 1 га возрастает в среднем на 10,2-44,9%. Причем данная закономерность четко прослеживается при всех уровнях минерального питания растений. Однако их суммарный вес и масса одного плода снижаются соответственно в 2,6-2,7 и 1,6-1,8 раза.

Список источников

1. Гончаров А. В. Новое в селекции и технологии выращивания тыквы в России и за рубежом // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2017. №2. С. 24-28.
2. Горлов И. Ф., Безбородин В. В. Применение тыквы в качестве стимулятора производительной функции у коров и ремонтных телок // Сб. науч. трудов. Технология производства и переработки продукции животноводства. Волгоград, 1996. С. 113-115.
3. Чанышев И. О., Мукатанов А. Х. Оптимизация сельскохозяйственного землепользования в Республике Башкортостан. М.: Наука, 2008. 318 с.
4. Дунин А. П., Троц В. Б. Влияние схем посева и минеральных удобрений на продолжительность вегетации тыквы // Материалы Международной науч.-практ. конференции «Экология и мелиорация агроландшафтов: Перспективы и достижения молодых ученых». Волгоград, 2019. С. 32-33.
5. Троц В. Б., Дунин А. П., Троц С. В. Влияние схем посева на развитие растений и урожайность тыквы // Аграрная Россия. 2020. №1. С. 44-48.
6. Дунин А. П., Троц В. Б. Выращивание планируемых урожаев тыквы крупноплодной // Материалы Международной научно-практической конференции «Вклад молодых ученых в аграрную науку». Кинель, 2020. С. 9-13.
7. Аканова Н. И., Троц Н. М., Троц В. Б. Агроэкологическая эффективность применения калийно-натриевого глинистого удобрения на посевах сельскохозяйственных культур в условиях Среднего Поволжья // Самара АгроВектор. 2021. № 1. С. 32-39.
8. Троц Н. М., Боровкова Н. В., Соловьев А. А. Оценка эффективности фосфогипса в агроценозах ярового ячменя // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 3-11.
9. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: Россельхозакадемия, 2011. 600 с.
10. Белик В. Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. М.: Агропромиздат, 1992. 319 с.

References

1. Goncharov, A. V. (2017). New in selection and technology of pumpkin cultivation in Russia and abroad. *Vegetable growing and greenhouse economy*, 2, 24-28 (in Russ.).
2. Gorlov, I. F., Bezborodin, V. V. (1996). The use of pumpkin as a stimulator of productive function in cows and replacement heifers. *Sat. scientific works. Technology of production and processing of livestock products*. (pp. 113-115). Volgograd (in Russ.).
3. Chanyshv, I. O., Mukatanov, A. Kh. (2008). *Optimization of agricultural land use in the Republic of Bashkortostan*. Moscow: Nauka (in Russ.).
4. Dunin, A. P., Trots, V. B. (2019). Influence of sowing schemes and mineral fertilizers on the duration of pumpkin vegetation. *Proceedings of the International scientific-practical. conference "Ecology and melioration of agricultural landscapes: Prospects and achievements of young scientists"*. (pp. 32-33). Volgograd (in Russ.).

5. Trots, V. B., Dunin, A. P., Trots, S. V. (2020). Influence of sowing schemes on plant development and pumpkin yield. *Agrarian Russia*, 1, 44-48 (in Russ.).
6. Dunin, A. P., Trots, V. B. (2020). Cultivation of planned crops of large-fruited pumpkin. *Proceedings of the International scientific and practical conference "The contribution of young scientists to agricultural science."* (pp. 9-13). Kinel (in Russ.).
7. Akanova, N. I., Trots, N. M. & Trots, V. B. (2021). Agroecological efficiency of the use of potassium-sodium clay fertilizer on crops in the conditions of the Middle Volga region. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 1, 32–39 (in Russ.) Doi: 10.55170/77962_2021_1_1_32.
8. Trots, N. M., Borovkova, N. V. & Soloviev, A. A. (2022). Evaluation of the effectiveness of phosphogypsum in agrocenoses of spring barley. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 3–11 (in Russ.).
9. Litvinov, S. S. (2011). *Methods of field experience in vegetable growing*. Moscow: Ros-selkhozakademia (in Russ.).
10. Belik, V. F. (1992). *Technique of experimental work in vegetable and melon growing*. Moscow: Agro-promizdat (in Russ.).

Информация об авторах

А. М. Градов – аспирант;

Н. М. Троц – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А. А. Бокова- аспирант.

Information about the authors

A. M. Gradov - graduate student;

N. M. Trots - Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

A. A. Bokova - graduate student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 634.13:631.52

КРАСНОПЛОДНЫЕ ГРУШИ В САМАРЕ

Анатолий Александрович Кузнецов¹, Мария Александровна Домнина²

^{1,2}ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады», Самара, Россия

¹kuznecanatal@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9739-201X>

²domnina_do@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3103-5102>

В реестр 7 региона селекционных достижений, допущенных к использованию, включено 10 сортов (53%) груши выведенных в научно-исследовательском институте «Жигулёвские сады». Все они летне-осеннего срока созревания и потребления. Один из высококачественных зимних сортов – Самарская Жемчужина (зимняя), находится в государственном сортоиспытании. Сорт Яхонтовая, обладающий комплексом хозяйственно биологических признаков включен в Госреестр в 2021 году. У сорта Яхонтовая, как и у одного из родителей сорта – Вильямс красный, красная окраска плодов контролируется доминантным геном. Этот сорт широко используется в селекционной программе института. Самыми ценными по выходу перспективных, скороплодных, раннеосеннего срока созревания форм, оказались комбинации:

Яхонтовая x Самарская жемчужина и Яхонтовая x Чижовская. В первой семье из 27 гибридных сеянцев на 8 год плодоносило 3 (11,1%), во второй семье из 40 гибридных сеянцев плодоносило 4 (10%). Представлена характеристика 2-х новых элит Ассоль и Фея, полученных путем межвидовых насыщающих сложных ступенчатых скрещиваний с участием сорта Яхонтовая. Деревья элитных форм пригодны для выращивания в садах интенсивного типа.

Ключевые слова: сорт, исходные формы, элиты, скороплодность.

Для цитирования: Кузнецов А. А., Домнина М. А. Красноплодные груши в Самаре // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 141-146.

RED-FRUITED PEAR IN SAMARA

Anatoly A. Kuznetsov¹, Maria A. Domnina²

^{1,2}GBU SO "Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants "Zhiguli Gardens", Samara, Russia

¹kuznecanatal@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9739-201X>

²domnina_do@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0003-3103-5102>

The register of the 7th region of breeding achievements approved for use includes 10 varieties (53%) of pears bred at the research institute. All of them are of the summer-autumn ripening and consumption period. One of the high-quality winter varieties - Samara Pearl (winter), is in state variety testing. The Yakhontovaya variety, which has a complex of economic and biological characteristics, was included in the State Register in 2021. In the Yakhontovaya variety, as in one of the parents of the Williams red variety, the red color of the fruits is controlled by the dominant gene. This variety is widely used in the Institute's breeding program. The most valuable in terms of the number of promising, soon-to-be-fruitful, early-autumn maturation forms obtained were the combinations: Yakhontovaya x Samara pearl and Yakhontovaya x Chizhovskaya. In the first family of 27 hybrid seedlings 3 (11.1%) bore fruit for year 8, in the second family of 40 hybrid seedlings 4 (10%) bore fruit. The characteristic of 2 new quality varieties is presented – Assol and Fairy, obtained by interspecific saturating complex step crosses with the participation of the Yakhontovaya variety, is provided. The trees of these quality varieties are suitable for growing in intensive type gardens.

Keywords: cultivar, original form, quality variety, early-season variety.

For citation: Kuznetsov, A. A., Domnina, M. A. (2023). Red-fruited pear in Samara. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 141-146). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

В Самарском НИИ садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» выведено 30 сортов груши, из них 26 (87%) получено на основе отдаленной гибридизации с уссурийской грушей. Из 19 сортов, включенных в Госреестр селекционных достижений Российской Федерации по 7 региону, 10 сортов (53%) селекции института. Это сорта осенне-летнего срока созревания и потребления: Александра, Дарёнка, Краса Жигулей, Маршал Жуков, Ранняя, Румяная Кедрина, Самарская красавица, Самарянка, Скромница, Яхонтовая.

В реестре нет ни одного зимнего сорта. В государственное испытание передан высококачественный сорт Самарская жемчужина (зимняя) плоды которого в условиях погреба сохраняются до февраля. Надеемся, что в недалёком будущем он будет включен в Госреестр селекционных достижений.

Ценными в коммерческих садах мира являются сорта и клоны основных промышленных сортов с ярко-красной покровной окраской кожицы плодов, обусловленной присутствием гена C: Rosired Bertlett, Sensation Red Bartlett, Reimer Red, Red Anjon, Ronge Red, Butirra Precocoe Morettini, Passe Crassane Ronge [2].

От сорта Вильямс красный гибриды получают такие признаки как компактный габитус кроны, а так же слаборослость. [10].

У антоциановых мутантов Red Cardinal, Max Red bartlet признак окраски передаётся в потомстве моногенно и контролируется доминантным геном [9]. Донором красной окраски плодов у многих селекционеров является Вильямс Красный [7].

От скрещиваний с сортом Вильямс Красный образуется около половины гибридов с окрашенными плодами [8].

На Майкопской опытной станции ВИР при скрещивании с Max Red bartlet создано 25 сортов с яркоокрашенными плодами в их числе Бордовая, Бирюзовая, Виола, Малиновая, Незабудка, Подарок Ветеранам, Румяная, Соната, Футуристка [1].

Здесь перспективными источниками по окраске плодов являются: Бордовая, Бирюзовая, Краса Кубани, Незабудка. В их потомстве 50-62 % гибриды с окрашенными листьями, а, как правило, окраска листьев и плодов коррелируют [1].

Задачей селекции груши в Среднем Поволжье является выведение новых сортов, преимущественно столового назначения, с отличными вкусовыми качествами плодов, которые сочетают высокую зимостойкость, а так же устойчивость к болезням, пригодность для технической переработки. Размеры плодов должны быть не менее средних. Интенсивной покровной окраски в основном позднелетнего и зимнего сроков потребления.

Исследования проводили в насаждениях хозяйства «Сокское» (посёлок Малая Царевщина, Красноярского района Самарской области). Селекционные сады размещены на водораздельном плато реки Сок. Почва выщелоченный чернозём. Подпочва песок на глубине 1-1,5 м красно-бурая глина. Все полевые исследования проводились по общепринятым методикам (Программа, 1995, 1980) [5, 6].

В наших опытах в семье (Воложка х Вильямс красный) из 70 гибридных сеянцев 10 (10,4%) имеют интенсивно окрашенные плоды. Эта цифра неточна в связи с выпадом в первые годы после посадки в сад сеянцев из-за подмерзания [3].

Из этой семьи выделили элитные сеянцы, которые передали в ГСИ под названием Яхонтовая (24-11-48) и Дар Жигулей (24-11-57). В 2021 году сорт Яхонтовая включен в Государственный реестр по 7 региону.

В последующих скрещиваниях в 5 комбинациях с сортом Яхонтовая 50,6 % гибридов выявились сеянцы с красной окраской листьев [4].

В 2009 году были проведены скрещивания комплексного донора – сорта Яхонтовая с сортами Чижовская и Самарская жемчужина. Тип скрещиваний – видоизмененные, насыщающие, сложные, ступенчатые.

Яхонтовая (Воложка х Вильямс красный) х Чижовская (Ольга х Лесная красавица).

Яхонтовая (Воложка х Вильямс красный) х Самарская жемчужина (2-1-1-2-2 (Передовая х Бессемянка) х Лесная красавица)

При таком скрещивании возможно получение большего количества перспективных сеянцев [10].

В 2010 году семена 21 комбинаций скрещивания 2009 года высеяны в селекционный питомник. От однолетних сеянцев в 2011 году были срезаны приросты и черенки привиты в крону плодоносящих деревьев груши.

Из гибридных семей 2009 года скрещивания в 2017 году выделилось наибольшее количество перспективных сеянцев из 2х гибридных семей Яхонтовая х Самарская жемчужина из 27 гибридных сеянцев 3 (11,1%) и Яхонтовая х Чижовская из 40 – 4 (10%).

В этом же году по первому плодоношению выделили 2 элиты. Из гибридной семьи Яхонтовая х Чижовская – Ассоль, из гибридной семьи Яхонтовая х Самарская жемчужина - Фея.

Черенки элит в 2018 году были привиты в штамбе 5-летних сеянцевых подвоев груши. В 2022 году у элитного сеянца Ассоль отметили урожай 3 кг с дерева, у Феи – 2,5 кг.

Ниже дается описание этих форм.

Ассоль

Осенний сорт. Дерево среднерослое с узкопирамидальной кроной. Побеги прямые, буроватые. Листовые почки слегка оттопырены. Листья эллиптические средней величины, зеленые, блестящие с притупленным кончиком, сложность по центральной жилке незначительная. Края ровные с пильчато-зубчатой зазубренностью. Плоды размещаются преимущественно на кольчатках и копьецах (рис.1).



Рис.1 Плодоношение элитного сеянца Ассоль

Плоды грушевидные, удлинено-грушевидные средней массой 130 грамм, наиболее крупные – 180 грамм. Основная окраска желтая, покровная на большей части поверхности интенсивно красная. Кожица нежная, легко съедается.

Подкожные точки серые, мелкие и средние многочисленные в красном ареале.

Плодоножка средняя или короткая средней толщины, прямокосопоставленная.

Гнездо ромбовидное верхнее, подчашечная трубка котловидная. Мякоть, средней сочности, сладко-кисловатая, вкус 4,1 – 4,2 балла, нежная, кремовая. В первой декаде сентября плоды готовы к съему. Потребительский период в течение полутора месяцев. Дерево скороплодное. Сорт пригоден для промышленного производства в садах интенсивного типа.

Фея

Осенний сорт. Дерево среднерослое с пирамидальной кроной. Побеги средней толщины, слабоколенчатые, коричневато-фиолетовые с незначительным количеством точек средней величины. Листовые почки остро-конические, слабо-оттопыренные, размещаются на утолщениях.

Плоды непостоянные: округлые, яйцевидные массой 120 грамм (рис.2)



Рис.2 Плод элитного сеянца Фея

Кожица ровная или слабобугристая, блестящая. Основная окраска у зрелых плодов желтая, покровная темно-красный расплывчатый румянец на всей поверхности. Точки серые, мелкие, многочисленные. Плодоножка средняя, слабо изогнута прямо поставлена в мелкой воронке. Блюдце средней величины с широко бугристыми краями. Прилистники приподняты. Гнездо луковичное, размещается в середине плода.

Мякоть желтоватая, сочная, нежная, полумаслянистая. Вкус кисло-сладкий с небольшим мускатным ароматом 4,2 балла. Плоды готовы к съему в конце сентября, потребительский период в течение месяца.

Выводы

1) При выведении скороплодных, раннеосенних сортов груши наиболее перспективные семьи Яхонтовая х Самарская жемчужина и Яхонтовая х Чижовская.

2) Элиты Ассоль и Фея обладают комплексом хозяйственных ценных признаков, такими как: скороплодность, компактность кроны, высокие потребительные и товарные качества плодов.

3) Деревья полученных элит груши пригодны для выращивания в садах интенсивного типа по схеме 5 х 2,0 – 2,5 м

Список источников

1. Бандурко И. А., Туз А. С. Красноплодные груши. Садоводство и виноградарство. 1992. № 9-10. С.21-22.

2. Бурмистров Л. А. Интродукции достижений зарубежной селекции груш с целью наполнения коллекции ВИР новыми генетическими источниками важнейших хозяйственно-ценных признаков. Тезисы докладов и выступлений научно-методической конференции. Орел: ВНИИСПР, 1997. 16-18 с.

3. Кузнецов А. А. Красноплодный донор груши Яхонтовая // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр.. Т. II ГНУ ЮУНИИПОК Россельхозакадемии. Челябинск, 2009. С. 105-107.

4. Кузнецов А. А. Сорта груши для Среднего Поволжья, созданные на основе отдаленной гибридизации. Селекция и сортоизучение садовых культур: сб. науч. тр. Т.6, №1, ФГНУ НИИИСПК. Орел, 2019. С. 59-63.

5. Лобанов Г. А. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск: ВНИИС, 1980. 532 с.

6. Седов Е. Н Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур: монография. О.: ВНИИСПК, 1995. 502 с.

7. Седов Е. Н, Долматов Е. А. Селекция груши: монография. О: ВНИИСПК, 1997. 256 с.

8. Терещенкова А. И. Селекция груши на качество плодов // Селекция и сортоизучение семечковых культур на Северном Кавказе: сб. науч. тр. Новочеркасск, 1989. - С.7-8.

9. Туз А. С. Новые перспективные сорта и элитные формы груши // Интенсификация садоводства Адыгеи: монография. Майкоп, 1978. С.37-43.

10. Яковлева С. С. Скороплодные гибриды груши // Бюл.науч.инф. ЦГЛ им. И.В. Мичурина. Мичуринск, 1989. Вып. 47. 11-15 с.

References

1. Bandurko, I. A. (1992). Red-fruited pear. Horticulture and viticulture. 9-10, 21-22. (in Russ.)

2. Burmistrov, L. A. (1997). Introduction of the achievements of foreign pear breeding in order to fill the VIR collection with new genetic sources of the most important economically valuable traits: theses of reports and speeches of the scientific and methodological conference. (pp 16-18) Orel (in Russ.)

3. Kuznetsov, A. A., (2009). Red-fruited donor Yakhontovaya pears. Breeding, seed production and technology of fruit and berry crops and potatoes: collection of scientific papers. (pp 105-107) Chelyabinsk (in Russ.).

4. Kuznetsov, A. A. (2019). Pear varieties for the Middle Volga region based on remote hybridization. Selection and variety breeding of garden crops: *collection of scientific paper*. (pp 59-63) Orel (in Russ.)

5. Lobanov, G. A. (1980). The program and methods of selection of fruit, berry and nut crops. Michurinsk: VNIIS (in Russ.).
6. Sedov, E. N., (1995). Program and methods of selection of fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISPK (in Russ.).
7. Sedov, E. N. (1997). Pear breeding. Orel: GNU VNIISPK, (in Russ.).
8. Tereshchenkova, A. I. (1989). Pear selection for fruit quality. Selection and variety study of seed crops in the North Caucasus: *collection of scientific papers*. (pp 7-8) Novochoerkassk. (in Russ.).
9. Tuz, A. C (1978). *New promising varieties and elite forms of pears. Intensification of gardening in Adygea*. Maykop. (in Russ.).
10. Yakovleva, S. S.(1989). Early - fruiting pear hybrids. Byul. nauch. Inform: *collection of scientific papers* (pp 11-15). Michurinsk. (in Russ.).

Информация об авторах

А. А. Кузнецов – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник;
М. А. Домнина – техник научно-исследовательского отдела, магистрант;

Information about the authors

A.A. Kuznetsov – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher;
M.A. Domnina – Technician of the Research Department, Master's student;

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the author contributed equally to this article.

The author declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 504.064.36(574.24):574.41

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОРОСТКОВ КРЕСС-САЛАТА (*LEPIDIUM SATIVUM* L.) КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТА ПРИ БИОТЕСТИРОВАНИИ ПОЧВ ГОРОДА СЕМЕЙ

Елена Николаевна Артамонова¹, Любовь Викторовна Скрипникова²

^{1,2} НАО «Университет имени Шакарима города Семей», Республика Казахстан

¹artlena2008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3316-9713>

²slv.semey@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7207-8067>

*В работе приведены результаты биотестирования почв для оценки фитотоксичности городских почв г. Семей Республики Казахстан. В качестве основных тест-откликов использованы энергия прорастания, всхожесть семян, длина и биомасса проростков кресс-салата (*Lepidium sativum* L.). При тестировании почв зон промышленного воздействия и автомагистралей установлен ингибирующий эффект в отношении биомассы надземной части проростков и длины корней, стеблей и листьев, а также стимулирующий рост биомассы корней проростков относительно контроля. Установлена степень токсичности почв по шкале биотестирования. Почвы вблизи силикатного и цементного заводов характеризуются низкой токсичностью, почвы вдоль автомагистрали – средней.*

Ключевые слова: биотестирование, проростки, кресс-салат, почва, городская среда.

Для цитирования: Артамонова Е. Н., Скрипникова Л. В. Использование проростков кресс-салата (*Lepidium sativum* L.) как тест-объекта при биотестировании почв города Семей // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 146-151.

THE USE OF WATERCRESS SEEDLINGS (*LEPIDIUM SATIVUM* L.) AS A TEST OBJECT FOR BIOTESTING SOILS OF THE CITY OF SEMEY

Yelena N. Artamonova¹, Lyubov V. Skripnikova²

^{1,2}NJSC "Shakarim Semey University", Republic of Kazakhstan

¹artlena2008@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3316-9713>

²slv.semey@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7207-8067>

The paper presents the results of soil biotesting to assess the phytotoxicity of urban soils in Semey, Republic of Kazakhstan. Germination energy, seed germination, length and biomass of watercress seedlings (*Lepidium sativum* L.) were used as the main test responses. When testing the soils of industrial impact zones and autos, an inhibitory effect was established with respect to the biomass of the aboveground part of seedlings and the length of roots, stems and leaves, as well as stimulating the growth of the biomass of the roots of seedlings relative to the control. The degree of toxicity of soils on the scale of biotesting has been established. Soils near silicate and cement plants are characterized by low toxicity, soils along the highway – average.

Keywords: biotesting, seedlings, watercress, soil, urban environment.

For citation: Artamonova, Ye.N., Skripnikova, L.V. (2023). The use of watercress seedlings (*Lepidium sativum* L.) as a test object in biotesting soils of the city of Semey. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 146-151). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Антропогенная деятельность в целом, а также стремительный рост отдельных отраслей производства и количества автотранспорта приводят к загрязнению природной среды. Почвенный покров – одна из главных составляющих экологических систем, выполняющих многочисленные функции. Благодаря большой сорбционной емкости почвы аккумулируют в своем составе большое количество загрязняющих веществ, которые активно включаются в круговороты веществ и по пищевым цепям поступают в живые организмы. Поэтому сегодня одной из важных задач становится своевременное выявление воздействия вредных веществ на компоненты окружающей среды. Именно на решение этой проблемы нацелены методы биотестирования.

Биотестирование почв – это лабораторный эксперимент, направленный на определение токсичности пробы, которая проявляется в разной степени воздействия тех или иных вредных компонентов на тест-объекты. Для оценки экологического состояния почв широко используют фитотестирование [1-3]. При этом многочисленные авторы описывают эффективность применения в биотестировании такой тест-культуры, как кресс-салат [4-6].

Особенностью урбанизированных территорий становится глубокая трансформация почв. В связи с этим является актуальным применение метода биотестирования почв к различным функциональным зонам городов.

Город Семей – центр области Абай Республики Казахстан. Расположен он в зоне степей, в южной части умеренного пояса. В городе действуют промышленные предприятия (ТОО Производственная компания «Цементный завод Семей», ТОО «Силикат» и др.), выбрасывающие в атмосферу большое количество вредных веществ. За эмиссии в атмосферу ответственны также ТЭЦ-1, 17 котельных и 76 тепловых пунктов. По данным стационарной сети наблюдений, атмосферный воздух города в 2019-2020 гг. имел повышенный уровень загрязнения (ИЗА=5) [7]. С загрязнением атмосферы в первую очередь сопряжено загрязнение почвенного покрова.

В основном в городе преобладают темно- и светло-каштановые, каштановые и солончаковые почвы. Осенью 2020 г. в образцах почвы г. Семей содержание Сг составило 0,12-1,1 мг/кг,

Zn – 1,6-20,1 мг/кг, Pb – 11,3-29,7 мг/кг, Cu – 0,33-6,4 мг/кг, Cd – 0,09-0,42 мг/кг. Зафиксировано превышение ПДК Cu в 2,1 раза на границе санитарно-защитной зоны цементного завода (ул. Глинки, расстояние 1000 м от источника). В районе автомагистрали ул. Кабанбай Батыра, пр. Ауэзова (на расстоянии 1000 м от ТЭЦ), школы №3 и центрального парка содержание металлов в почвах не превышает нормативы [7].

Цель исследования – оценка фитотоксичности почв техногенных зон г. Семей методом биотестирования с использованием тест-культуры *Lepidium sativum* L. (кресс-салат). Для ее достижения были поставлены следующие задачи: изучить энергию прорастания и всхожесть семян, выявить количественные проявления тест-откликов растений, рассчитать индекс фитотоксичности почв и процент ингибирования и оценить токсичность почвенного покрова.

Объекты исследования: урбанизированные почвы г. Семей, находящиеся под воздействием производственных объектов и автотранспортных потоков; тест-объект – кресс-салат (*Lepidium sativum* L.), сорт «Весенний».

Кресс-салат – однолетнее растение. Известна его повышенная чувствительность к почвенным загрязнениям. Кресс-салат характеризуется быстрым прорастанием семян (3-4 дня). Его почти 100%-ная всхожесть заметно снижается в случае почвенного загрязнения. Еще одним важным фактором является изменение морфометрических показателей этой овощной культуры – замедление роста побегов, их искривление, задержка роста и уменьшение массы корней и др.

Пробы почв отобраны осенью 2021 г. в трех районах г. Семей с различным по интенсивности промышленным воздействием и потоком автотранспорта. Это территории в зонах техногенного влияния предприятий «Цементный завод Семей» и «Силикат», а также оживленной транспортной развязки вблизи нового моста через Иртыш. В качестве контрольных образцов отобраны почвы села Калбатау, находящегося на удалении 160 км от г. Семей. Эксперимент проведен в трехкратной повторности в каждом варианте.

Пробы отбирались методом «конверта» на глубине до 15 см. После квартования почва использовалась для биотестирования. Семена кресс-салата обеззараживали раствором KMnO_4 и высаживали в контейнеры. Ежедневно почву увлажняли равным количеством дистиллированной воды. На третий день определяли энергию прорастания кресс-салата, на пятый – их всхожесть. Через 10 дней проростки кресс-салата освобождали от почвы, промывали, высушивали фильтровальной бумагой. Затем были измерены масса и размер проростков и рассчитаны индексы токсичности почв и процент ингибирования тест-откликов [8]. Вариационно-статистическая обработка результатов проведена с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel.

Из 150 посаженных семян кресс-салата на пятый день проросло 59. Таким образом, энергия прорастания кресс-салата составила 39 %. Всхожесть овощной культуры на пятый день достигла 88 % (132 семян).

Уменьшение средней биомассы проростков (г), выращенных на почвах разных по техногенной нагрузке мест отбора, представлено в следующих рядах:

Надземная часть: Контроль (0,0247) > Автомагистраль (0,0191) > Силикатный завод (0,0179) > Цементный завод (0,0114).

Подземная часть: Силикатный завод (0,0167) > Цементный завод (0,0120) > Контроль (0,0106).

Наибольшей общей биомассой отличились проростки контроля (фоновая почва). Минимальный вес отмечен у проростков, выращенных на почвах транспортной зоны (масса их корней оказалась ниже пределов чувствительности аналитических весов). Масса корней кресс-салата вариантов опыта с промышленных зон превышает таковые значения проростков контроля.

Уменьшение средних размеров органов проростков (см) в зависимости от точек отбора почв в г. Семей:

Корень: Контроль (3,60) > Цементный завод (1,67) > Автомагистраль (1,00) > Силикатный завод (0,85).

Стебель: Контроль (2,40) > Силикатный завод (2,25) > Автомагистраль (1,80) > Цементный завод (1,50).

Лист: Контроль = Силикатный завод (1,30) > Цементный завод (1,27) > Автомагистраль (1,20).

Наибольшей длиной всех органов характеризуются проростки контроля, минимальные размеры корней отмечены у ростков, выращенных на почвах зоны промышленного воздействия силикатного завода, стеблей – цементного завода, листьев – автомагистрали.

В таблице 1 представлены индексы токсичности почв для всех тест-функций, рассчитанные по формуле: $ИТФ = (ТФ_о / ТФ_к)$, где $ТФ_о$ – значение тест-отклика в опыте; $ТФ_к$ – в контроле.

Таблица 1

Индексы токсичности почв г. Семей

№	Тест-функция	Место отбора		
		цементный завод	силикатный завод	автомагистраль
1	Биомасса надземной части	0,46	0,72	0,77
2	Биомасса подземной части	1,13	1,58	–
3	Длина стеблей	0,63	0,94	0,75
4	Длина листьев	0,98	1,00	0,92
5	Длина корней	0,46	0,24	0,28
6	Общая токсичность почв ИТФср	0,73	0,90	0,68

Кроме того, выведено среднее значение ИТФср для каждого пункта отбора по формуле: $ИТФ_{ср} = (ИТФ_1 + ИТФ_2 + \dots + ИТФ_n) / n$, где $ИТФ_1$, $ИТФ_2$, $ИТФ_n$ – индексы токсичности каждой тест-функции; n – количество тест-откликов.

ИТФср для почв районов силикатного завода составил 0,90; цементного завода – 0,73; автомагистрали – 0,68. Согласно модифицированной шкале токсичности [8], почвы в зоне действия заводов относятся к IV классу и характеризуются низкой токсичностью, почвы транспортно-портной зоны – III класс (средняя токсичность). В отношении массы корней проростков, выращенных на почвах цементного завода, проявился средний стимулирующий эффект (1,13), силикатного – выраженная стимуляция (1,58).

В таблице 2 представлен процент ингибирования тест-откликов проростков кресс-салата, который рассчитывали по формуле: $I = 100 \% - (K_1 \times 100 \% / K_2)$, где I – процент ингибирования тест-отклика растений (%), K_1 – среднее значение тест-отклика в опыте, K_2 – в контроле.

Таблица 2

Процент ингибирования тест-откликов проростков кресс-салата, выращенных на почвах г. Семей

№	Тест-функция	Место отбора		
		цементный завод	силикатный завод	автомагистраль
1	Биомасса надземной части	54	28	23
2	Биомасса подземной части	-13	-58	–
3	Длина стеблей	37	6	25
4	Длина листьев	2	0	8
5	Длина корней	54	76	72

Проведенные исследования и расчет процента ингибирования показывают, что тестируемые почвы являются фитотоксичными и ингибируют развитие тест-откликов (от 2 % для листьев проростков с цементного завода до 76 % в отношении длины корней растений силикатного завода).

В то же время установлено стимулирование массы корней кресс-салата, выращенного на почвах цементного и силикатного заводов (на 13 % и 58 % соответственно). Отмеченное усиленное формирование корневой системы в условиях промышленного загрязнения происходит, по мнению ряда авторов [9-10], за счет сокращения биомассы надземных органов и

рассматривается как вынужденная потребность организма усилить емкость корней и сохранить в надземной части растения нетоксичные концентрации загрязняющих веществ.

Таким образом, по итогам работы можно сформулировать следующие выводы:

1. Энергия прорастания семян кресс-салата составила 39 %, всхожесть – 88 %.

2. Максимальная биомасса надземной части отмечена у проростков кресс-салата контрольной почвы (0,0247 г), минимальная – цементного завода (0,0114 г). Масса корней растений, выращенных на почвах, отобранных вблизи заводов, превышает таковые значения для проростков контроля. Наибольшей длиной всех органов характеризуются проростки контроля (от 1,3 см до 3,6 см), минимальные размеры корней у ростков с силикатного завода (0,85 см), стеблей – цементного завода (1,50 см), листьев – автомагистрали (1,20 см).

3. Согласно шкале токсичности, почвы силикатного и цементного заводов относятся к IV классу и характеризуются низкой токсичностью, почвы автомагистрали – к III классу (средняя токсичность).

4. Тестируемые почвы являются фитотоксичными и ингибируют изученные тест-отклики по сравнению с контролем на 2-76 %. Однако, установлен стимулирующий эффект в отношении биомассы корней кресс-салата, выращенного на почвах цементного и силикатного заводов (на 13 % и 58 % соответственно).

5. Проростки кресс-салата (*Lepidium sativum* L.), выращенные на почвах с повышенной антропогенной нагрузкой, снижают рост надземных и подземных органов и биомассы надземной части в сравнении с контролем, и, следовательно, выступают в роли индикаторов токсичности.

Список источников

1. Блинова З. П. Биотестирование почвенного покрова городских территорий с использованием проростков *Raphanus sativus* // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». 2014. № 1. С. 18-23.

2. Седельникова Л. Л., Ларичкина Н. И., Седельникова А. А. Использование метода биотестирования экологического состояния в городской среде // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». Том 27 (66). 2014. № 5. С. 154-159.

3. Плеханова И. О., Золотарёва О. А., Тарасенко И. Д. Применение методов биотестирования при оценке экологического состояния почв // Вестник Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 2018. № 4. С. 36-46.

4. Еремченко О. З., Москвина Н. В., Шестаков И. Е., Швецов А. А. Использование тест-культур для оценки экологического состояния городских почв // Вестник ТГУ. Т.19. Вып. 5. 2014. С. 1280-1284.

5. Кубрина Л. В., Супиниченко Е. А. Использование кресс-салата как тест-объекта для оценки загрязнения снежного покрова // Научное обозрение. Биологические науки. 2021. № 1. С. 11-15.

6. Семенова И. Н., Кужина Г. Ш., Серегина Ю. Ю., Ягафарова Г. А., Зулкарнаев А. Б., Мусин Х. Г. Использование растительных тест-систем для оценки токсичности донных отложений // Вестник Оренбургского государственного университета. 2015. № 10 (185). С. 232-235.

7. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. Нур-Султан: Департамент экологического мониторинга РГП «Казгидромет», 2020. Вып. № 03 (29). 319 с.

8. Багдасарян А. С. Биотестирование почв техногенных зон городских территорий с использованием растительных организмов: Дис. ...канд. биол. наук. М., 2005. 160 с.

9. Шунелько Е. В., Федорова А. И. Экологическая оценка городских почв и выявления уровня токсичности тяжелых металлов методом биотестирования // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. География и экология. 2000. № 4. С. 93-104.

10. Ильин В. Б., Степанова М. Д. Тяжелые металлы – защитные возможности почв и растений – урожай // Химические элементы в системе почва-растение. Новосибирск, 1982. С. 73.

References

1. Blinova, Z. P. (2014) Biotesting of the soil cover of urban areas using seedlings of *Raphanus sativus*. *Bulletin of Moscow State University. The series "Natural Sciences"*, 1, 18-23 (in Russ.).
2. Sedelnikova, L. L. (2014) Using the method of biotesting the ecological state in the urban environment. *Scientific notes of the Tauride National University named after V.I. Vernadsky. Series "Biology, Chemistry"*, 27 (66), 5, 154-159 (in Russ.).
3. Plekhanova, I. O. (2018) Application of biotesting methods in assessing the ecological state of soils. *Vestnik Mosk. un-ta. Ser. 17. Soil science*, 4, 36-46 (in Russ.).
4. Eremchenko, O. Z. (2014) Using test cultures to assess the ecological state of urban soils. *Bulletin of TSU. Vol. 19*, 5, 1280-1284 (in Russ.).
5. Kubrina, L. V. (2021) The use of watercress as a test object for assessing snow cover pollution. *Scientific Review. Biological sciences*, 1, 11-15 (in Russ.).
6. Semenova, I. N. (2015) The use of plant test systems for assessing the toxicity of bottom sediments. *Bulletin of the Orenburg State University*, 10 (185), 232-235 (in Russ.).
7. Information bulletin on the state of the environment of the Republic of Kazakhstan (2020) *Nur-Sultan: Department of Environmental Monitoring of RSE "Kazhydromet"*, 03 (29), 319 (in Russ.).
8. Bagdasaryan, A. S. (2005) *Biotesting of soils of technogenic zones of urban territories using plant organisms*: Dis. ...cand. bio. Moscow (in Russ.).
9. Shunelko, E. V. (2000) Ecological assessment of urban soils and identification of the level of toxicity of heavy metals by biotesting. *Vestn. Voronezh. State University. Geography and ecology*, 4, 93-104 (in Russ.).
10. Ilyin, V. B. (1982) Heavy metals – protective capabilities of soils and plants – harvest. *Chemical elements in the soil-plant system*. Novosibirsk (in Russ.).

Информация об авторах

Е. Н. Артамонова – кандидат химических наук, доцент;

Л. В. Скрипникова – кандидат технических наук, доцент.

Information about the authors

Ye. N. Artamonova – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor;

L. V. Skripnikova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 634.11

ВЛИЯНИЕ ПОДВОЯ И СХЕМЫ ПОСАДКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯБЛОНИ СОРТА БЕРКУТОВСКОЕ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО САДА

Наталья Михайловна Троц¹, Андрей Васильевич Батманов², Евгений Евгеньевич Суворов³

^{1,2,3}Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия

¹ troz_shi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3774-1235>

² andrej.batmanov.81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8245-0915>

³ ee_suvorov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5702-0246>

Интенсивное садоводство является перспективным направлением решения продовольственных задач по обеспечению населения страны свежими и качественными фруктами. Во

время закладки интенсивного яблоневого сада необходимо правильно выбрать сорта, подвои и определить оптимальную схему посадки саженцев, для получения высоких качественных урожаев яблок и максимальной прибыли садоводческих хозяйств региона. В работе приведены результаты влияния разных подвоев и нескольких схем посадки на урожайность яблони сорта Беркутовское в интенсивном саду.

Ключевые слова: садоводство, интенсивный сад, схема посадки, урожайность, подвой.

Для цитирования: Троц Н. М., Батманов А. В., Суворов Е. Е. Влияние подвоя и схемы посадки на урожайность яблони сорта Беркутовское в условиях интенсивного сада // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 151-155.

INFLUENCE OF THE ROOTSTOCK AND PLANTING SCHEME ON YIELD OF BERKUTOVSKOYE APPLE-TREE IN THE CONDITIONS OF INTENSIVE ORCHARD

Natalya M. Trots¹, Andrei V. Batmanov², Evgeny E. Suvorov³

^{1,2,3}Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

¹troz_shi@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3774-1235>

²andreJ.batmanov.81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8245-0915>

³ee_suvorov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5702-0246>

Intensive gardening is a promising direction for solving food problems to provide the country's population with fresh and high-quality fruits. During the laying of an intensive apple orchard, it is necessary to choose the right varieties, rootstocks and determine the optimal scheme for planting seedlings in order to obtain high quality apple yields and maximize the profit of horticultural farms in the region. The paper presents the results of the influence of different rootstocks and several planting schemes on the yield of Berkutovskoye apple trees in an intensive orchard.

Key words: horticulture, intensive garden, planting scheme, yield, rootstock.

For citation: Trots, N. M., Batmanov, A. V., Suvorov, E. E. (2023). Influence of rootstock and planting scheme on the yield of Berkutovskoye apple tree in the conditions of an intensive orchard. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 151-155). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Самарская область – один из регионов РФ, который увеличивает площади садов и валовые сборы плодов и ягод. Область является крупным производителем плодов и ягод в России, которые реализует и перерабатывает не только на своей территории, но и поставляет их на межобластной рынок Приволжского федерального округа. Поэтому развития отрасли садоводства для региона является важным направлением растениеводства. В настоящее время производство плодов и ягод стало важной составляющей для обеспечения населения Самарской области продовольствием и реализации программы импортозамещения. Государственная поддержка - немаловажный фактор для развития промышленного садоводства в Самарской области. В последние годы плодоводство региона удачно осваивает интенсивные технологии, которые позволяют максимально увеличить продуктивность многолетних насаждений и повысить качество урожая [1].

Конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции и продовольственную безопасность в регионах с развитым садоводством помогает удерживать использование интенсивной технологии, которая показала себя, как быстро окупаемая и наименее трудозатратная.

Для закладки интенсивных садов в основном используют районированные высокопродуктивные сорта и современные технологии, при которых на одном гектаре сада размещается от 2,0 до 5,0 тыс. саженцев на карликовых и полу карликовых подвоях [2].

Интенсивные сады уже на 3-й год после посадки вступают в плодоношение. Они довольно быстро увеличивают показатели урожая плодов, тем самым подымая экономическую эффективность производства в 2 и более раза. В садах такого типа возрастает производительность при уборке, снижается потребность в рабочих, что ведет к неизменному сокращению затрат. Еще одно важное преимущество ведения интенсивного промышленного садоводства – это качество плодов. Оно всегда сравнительно выше чем в классическом садоводстве. Благодаря более высокой плотности посадки саженцев, эффективнее происходит применение пестицидов, что качественно влияет на развитие растений и их продуктивность [3].

Цель исследования – совершенствование технологии посадки яблони сорта Беркутовская для повышения урожайности в условиях степной зоны Среднего Поволжья.

В задачи исследований входило:

- выявление наиболее продуктивных подвоев яблони
- определение схемы посадки саженцев яблони.

Условия и материалы исследований.

Исследования были проведены в хозяйстве Приволжского района Самарской области- ООО «САД».

Приволжский район расположен в Центральной климатической зоне области, которая занимает 2,7 млн. га (46,3 % территории области), 1,2 млн. га занято пашней. Среднегодовая температура воздуха здесь составляет +3,2-3,6°C. Сумма активных температур 2500-2700°C. Сумма осадков за год равна 350-400 мм. Гидротермический коэффициент соответствует значениям 0,7-0,8. Запасы продуктивной влаги в почве в весенней период подходят к значениям 125-150 мм. Количество дней безморозного периода колеблется от 144 до 152. Типичные среднегумусовые и среднемощные черноземы являются преобладающими типами почв данной зоны [4].

Объектом исследований служили яблони сорта Беркутовское на клоновых подвоях 62-396 и 54-118, выращиваемые по интенсивной технологии.

Сад в хозяйстве разбит на кварталы, в которых саженцы яблони располагаются в зависимости от схемы, года посадки и подвоя.

Закладка садов по интенсивной и суперинтенсивной технологии проводится с применением загущено-строчной системы размещения саженцев, при этом в ряду расстояние между ними в 2,5-3 раза меньше ширины междурядий. В схеме посадки деревьев оптимальной для нового сада всегда необходимо учитывать силу роста сортов и подвоев, привитых на них. К сильнорослым сортам на полу-карликовых и среднерослых подвоях (54-118, 57-545) часто применяют схему посадки 6,0-7,0×3,5-4,0 м, к среднерослым сортам – 6,0-7,0×3,0-3,5 м и к слаборослым сортам на тех же подвоях – 6,0×3,0 м. На карликовых подвоях (62-396) к сильно рослым сортам рекомендуют схему посадки – 4,0-4,5×2,0-2,5; к среднерослым – 4,0-4,5×2 и к слаборослым подходит схема 4,0-4,5×1,0-1,5м. На суперкарликовых подвоях – 3,0×1,0-1,5 м [3].

Подвой 54-118 – районированный среднерослый краснолистный подвой. Данный подвой характеризуется высокими показателями по зимостойкости и продуктивности в маточнике, где формирует хорошо укореняющиеся отводки. Деревья, привитые на подвой 54-118, на 25–30% уменьшают сильно- рослость по сравнению с растениями, выращенными на сеянцах, а также характеризуются высокой урожайностью и ранним (на 2-3 год) вступлением в плодоношение. Саженца на этом подвое хорошо закрепляются в почве, они засухоустойчивы и переносят высокое залеганием грунтовых вод на участке. Подвой 54-118 отлично подходит для прививки средне- и слаборослых сортов [5].

Подвой 62-396 является перспективным полукарликовым краснолистным подвоем. Его отличает высокой уровень зимостойкости и хороший выход укореняющихся отводков в маточнике. Корневая система подвоя имеет мочковатую форму, корни хрупкие, располагаются в верхних горизонтах почвы. Деревья на таком подвое дают высокие урожаи, поэтому могут

наклоняться и требуют опоры. Сады, заложенные саженцами на подвоях 62-396, нуждаются в орошении, не плохо переносят близкое залегание грунтовых вод. Формирование кроны можно легко ограничить высотой в 2,2-2,5м и диаметром в 2-3 м [5].

Сорт яблони Беркутовское был получен в Саратовской государственной сельскохозяйственной академии им. Н. И. Вавилова совместно с Саратовской опытной станцией по садоводству и включен в государственный реестр по Нижневолжскому региону в 1987г. Беркутовское имеет раннезимний срок потребления, плоды ее хранятся до 200 дней. Сорт относится к заморозкоустойчивым и имеет высокую зимостойкость. Засухоустойчивость и жаростойкость сорта также имеет высокие показатели. Беркутовское поражается мучнистой росой и имеет среднюю устойчивость к парше. В плодоношение вступает на 4-й год, скороплодность сорта выше средних показателей. Характеризуется высокой и регулярной урожайностью. Сорт - столовый. Дерево среднерослое, имеет широкопирамидальную и редкую крону. Плоды обычно средней величины, округлой или продолговато-округлой формы, весом 110г. Плодоножка имеет обычно среднюю длину или может быть короткой, толщена ее средняя. Кожица плодов желто-кремовая с интенсивным сплошным, полосатым темно-красным румянцем и слабо различимыми полосами. Мякоть яблока белого цвета, имеет среднюю плотность, мелкозернистая, сочная, аромат- слабый. Вкус можно отнести к отличным [6].

Результаты и их обсуждение.

Сорт яблони Беркутовское на подвое 62-396 в саду хозяйства бал высажен в 2006 г по двум схемам (табл. 1), ширина междурядья в которых составила 4,5м, а расстояние в рядах между растениями было 1,0 м и 1,5 м соответственно. Интенсивное плодоношение на этих схемах посадки наступило на 8 год – 2013г и составило 14 т/га. Учет урожайности в исследуемых кварталах сада проводилось с 2013 по 2021г.

Таблица 1

**Урожайность яблони сорта Беркутовское на подвое 62-396
при различных схемах посадки, 2013 – 2021 гг.**

Схема посадки	Урожайность, т/га									Среднее
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
4,5x1,0	14,0	20,5	2,0	18,5	8,5	21,5	15,5	33,5	13,0	16,3
4,5x1,5	14,0	16	7,0	25,0	11,0	9,0	16,0	2,0	7,0	11,9

Средняя урожайность за годы наблюдений показала, что яблоня сорта Беркутовское на подвое 62-396 высаженная по схеме 4,5x1,0 м имела урожайность 16,3 т/га. Этот показатель оказался ниже схемы посадки 4,5x1,5 м на 4,4 т/га. При этом показатель урожайности яблонь в саду на подвое 62-396 существенно колебался на обеих схемах посадки по годам наблюдений. Самыми высокими показателями по урожайности яблок в схеме 4,5*1,0м стали 2014г- 20,5т/га, 2018г-21,5т/га и 2020г- 33,5т/га. Эта урожайность оказалась существенно выше яблонь, посаженных по схеме 4,5x1,5м.

Данные наблюдения позволяют сделать вывод, что схема посадки 4,5x1,0м саженцев яблони сорта Беркутовское, привитых на клоновый подвой 62-396 является оптимальной для интенсивного выращивания. Она позволяет увеличить количество саженцев в квартале сада, что во многом приводит к увеличению урожая яблок.

В нескольких кварталах сада хозяйства в 2013 г. были посажены яблони сорта Беркутовская на клоновых подвоях 54-118 и 62-396 по одинаковой схеме 3,5x0,9м (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность яблони сорта Беркутовское на разных подвоях
при схеме посадки 3,5 x 0,9 м, 2018 – 2021 гг.**

№ подвоя	Урожайность, т/га				Средняя урожайность
	2018	2019	2020	2021	
54-118	2,0	13,0	8,0	10,0	8,3
62-396	5,0	18,0	19,0	13,0	13,8

Наблюдения проводились за влиянием подвоя на урожайность данного сорта. Интенсивное плодоношение на саженцах наступило на 6 год закладки, при чем в этом году урожайность яблок на подвой 63-396 была на 3 т/га выше чем на подвой 54-118. В последующие годы наблюдений сорт Беркутовская стабильно показывал высокие урожаи именно на клоновом подвое 62-396, что и на данном участке с загущенной схемой посадки, подтверждает его высокоурожайные характеристики. В среднем за четыре года наблюдений урожайность яблок на подвой 54-118 составила 8,3 т/га, а на подвой 62-396 – 13,8 т/га.

Заключение.

Для получения высоких урожаев яблони сорта Беркутовское в условиях степной зоны Среднего Поволжья при условии орошения необходимо использовать схему посадки саженцев 4,5 х 1,0 м привитых на клоновом полукарликовом подвое 62-396.

Список источников

1. Дорофеев С. В. Проблемы и перспективы развития плодово-ягодного подкомплекса в Самарской области // Вклад молодой науки в национальную экономику России: мат. конф. Самара: Самарский государственный технический университет, 2014. С. 276-278.
2. Свиридова А. Д. Интенсивное садоводство: экономические предпосылки и технологические особенности отрасли // Экономика и экология территориальных образований. 2021. Т. 5. № 1. С. 26-32.
3. Сироткин Е. Закладка интенсивного сада // Настоящий хозяин. 2012. №7. С. 30-33.
4. Матвеев Н. М. Экологические основы аккумуляции тяжелых металлов сельскохозяйственными растениями в лесостепном и степном Поволжье: монография Самара: Издательство «Самарский университет», 1997. 215с.
5. Сироткин Е. Технология размножения клонов // Настоящий хозяин. 2011. №9. С. 37.
6. Исачкин А. В. Сортовой каталог плодовых культур России Москва: Астрель, 2003, 573 с.

References

1. Dorofeev, S. V. (2015). Problems and prospects for the development of the fruit and berry sub-complex in the Samara region. *The contribution of young science to the national economy of Russia: materials of the international scientific and practical conference of students and young scientists*, (pp 276-278). Samara (in Russ.).
2. Sviridova, A. D. (2021). Intensive gardening: economic prerequisites and technological features of the industry. *Economy and ecology of territorial entities*, 26-32. (in Russ.).
3. Sirotkin E. (2012). Planting an intensive garden. *Verus dominus (Real owner)*, 7, 30-33 (in Russ.).
4. Matveev, N. M. (1997). Ecological bases for the accumulation of heavy metals by agricultural plants in the forest-steppe and steppe Volga region, Samara: Samara University Publishing House. (in Russ.).
5. Sirotkin E. (2011). Technology of reproduction of clones. *Verus dominus (Real owner)*, 9, 37 (in Russ.).
6. Isachkin, A. V. (2003). *Varietal catalog of fruit crops in Russia*. Moscow (in Russ.).

Информация об авторах

Н. М. Троц – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
А. В. Батманов – кандидат сельскохозяйственных наук;
Е. Е. Суворов – аспирант.

Information about the authors

N. M. Trots – doctor of agricultural sciences, professor;
A. V. Batmanov – candidate of agricultural sciences;
E. E. Suvorov – graduate student.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ХЛОРЕЛЛЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *CHLORELLA VULGARIS*

Жанар Журсиновна Нуртазина¹, Жанар Сайлаубековна Касымова²

^{1,2} НАО «Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан

¹nurtazina830912@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4315-3731>

²kasymova-z@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4971-6638>

В данном обзоре обсуждаются ключевые параметры изменения химического состава *ChlorellaVulgaris* от условий культивирования. Был проведен обзор и анализ научных статей, опубликованных в период с 2012 по 2022 год в библиографической базе данных Scopus, Elsevier, Web of Science, связанных с культивированием микроводоросли *ChlorellaVulgaris*. В статье рассмотрены факторы, влияющие на продуктивность биомассы, внутриклеточный состав и содержание пигментов в микроводоросли. На основе количества встречаемости ключевых слов и контент-анализа в исследованных публикациях были определены три ведущие области научных интересов: 1) влияние различных факторов (pH, температура, концентрация CO₂, интенсивность света) на рост микроводорослей; 2) влияние построения биореакторов и параметров процесса на эффективность культивирования микроводорослей; 3) стратегии увеличения количества получаемых липидов и получения биодизеля при культивировании микроводорослей *Chlorella Vulgaris*.

Ключевые слова: микроводоросль, *Chlorella Vulgaris*, культивирование, питательная среда, биореактор.

Для цитирования: Нуртазина Ж. Ж., Касымова Ж. С. Химическая модификация условий культивирования хлореллы обыкновенной *Chlorella vulgaris* // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 156-161.

CHEMICAL MODIFICATION OF CULTIVATION CONDITIONS FOR *CHLORELLA VULGARIS*

Zhanar Zh. Nurtazina¹, Zhanar S. Kassymova²

^{1,2} NAO Shakarim University, Semey, The Republic of Kazakhstan

¹nurtazina830912@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4315-3731>

²kasymova-z@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4971-6638>

This review discusses the main parameters of the changing the chemical composition of *Chlorella Vulgaris* depending on the cultivation condition. A scientific articles related to the cultivation of microalgae *Chlorella Vulgaris* published in the period from 2012 to 2022 in the bibliographic database Scopus, Elsevier, Web of Science, were reviewed and analyzed. This article discusses the factors affecting the productivity of biomass, intracellular composition and pigment content in microalgae. Based on the number of occurrences of keywords and content analysis in the studied publications, three main areas of scientific interest were identified: 1) the influence of various factors (pH, temperature, CO₂ concentration, light intensity) on the growth of microalgae; 2) the influence of the construction of bioreactors and process parameters on the efficiency of microalgae cultivation; 3) strategies for increasing the amount of lipids obtained and obtaining biodiesel during the cultivation of microalgae *Chlorella Vulgaris*.

Keywords: microalgae, *Chlorella Vulgaris*, cultivation, nutrient medium, bioreactor.

For citation: Nurtazina Zh. Zh., Kasymova Zh. S. (2023). Chemical modification of cultivation conditions for *Chlorella vulgaris*. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 156-161). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

На сегодняшний день микроводоросли, а именно *Chlorella vulgaris* вызывает все больший научный и коммерческий интерес, ее широко стали применять не только в сельском хозяйстве, но также и в медицине, косметологии, для очистки сточных вод, производства биотоплива. Это объясняется тем, что микродоросль *Chlorella vulgaris* имеет богатый химический состав (таблица 1) [1].

Таблица 1

Химический состав *Chlorella vulgaris*

Компонент	Содержание, %	Компонент	Содержание, мг
Липиды	≈ 18,2	Витамин В12	≈ 0.21
Белок	>45,3	Витамин В3	≈ 13.3
Углеводы	≈ 23,4	Каротиноиды	≈ 6.1
		Хлорофилл	≈ 4.7

Обладая полезными для человека и животных свойствами, а также содержащая в своем составе различные макро- и микроэлементы, данная микроводоросль получила широкое распространение в развитых странах и послужила заменой некоторых лекарственных препаратов и биологически активных добавок. *Chlorella vulgaris* используют для обогащения рационов питания, а также активно добавляют в широкий спектр продуктов. Таким образом, микроводоросль используют при производстве хлеба, макарон, мороженого. *Chlorella vulgaris* в качестве уникальной биологической активной добавки успешно превосходит многие другие кормовые продукты, используемые в сельском хозяйстве. Так применение суспензии в скотоводстве, свиноводстве, птицеводстве, пчеловодстве не только способствует более лучшему усвоению и всасыванию питательных веществ из кормов, но и позволяет улучшать сопротивляемость организмов различных животных к многим заболеваниям. Также широкое внедрение *Chlorella vulgaris* повсеместно распространено в растениеводстве – при взращивании семян, улучшении плодородия почвы и в качестве добавок при силосовании.

В условиях культивирования *Chlorella vulgaris* способна изменять свой химический состав и не требовательна к условиям обитания, а также способна интенсивно размножаться. Она обладает высокой фотосинтетической способностью и устойчивым ростом как в миксотрофных, так и в гетеротрофных условиях. Для роста и развития *Chlorella vulgaris* необходимы вода, углекислый газ, минеральные вещества и кислород. Эффективность культивирования микроводорослей зависит от многих факторов, например, температуры, pH, интенсивности света, конструкции биореактора, скорости перемешивания и массопереноса углекислого газа в питательную среду, концентрации и соотношения питательных веществ азота и фосфора [2, 3, 4].

По этой причине ученые в своих исследованиях часто обращались к вопросу о влиянии индивидуальных факторов на продуктивность культуры и стимуляцию ценных веществ внутри клетки микроводорослей. В результате проведенных исследований выявлено, что основными факторами окружающей среды являются температура и pH. Клетки микроводорослей могут реагировать на их изменения практически мгновенно, корректируя физиологические изменения, пищевые потребности и состав биомассы. Так, например, от благоприятных или стрессовых условий культивирования зависит содержание нейтральных и полярных липидов в микроводорослях. Фосфолипиды *Chlorella vulgaris* широко применяются в качестве пищевых и биологически активных добавок, так как они входят в состав цитоплазматической,

митохондриальной и других мембран, играют существенную роль в мембранной проницаемости, ответственны за расположение ферментов дыхательной цепи и перенос электронов. Неполлярные липиды применяют для производства биотоплива, биополимеров и других продуктов. На рисунке 1 представлена принципиальная схема комплексной переработки биомассы *Chlorella vulgaris* [2].

Культивирование биомассы *Chlorella vulgaris* для производства биотоплива состоит из двух стадий: 1) скопление биомассы микроводоросли; 2) создание стрессовых условий путем понижения концентрации азота, при которых изменяется внутриклеточный состав микроводоросли и увеличивается количество липидов. Недостаток азота позволяет накопить до 32% липидов от сухого вещества клетки [2, 3, 5].

Технология переработки биомассы микроводоросли включает извлечение с помощью полярных и неполярных растворителей фосфолипидов и их очистку для дальнейшего применения в качестве биологических активных добавок. Образовавшиеся остатки биомассы используются в виде корма для животных, для получения биотоплива [2, 6].

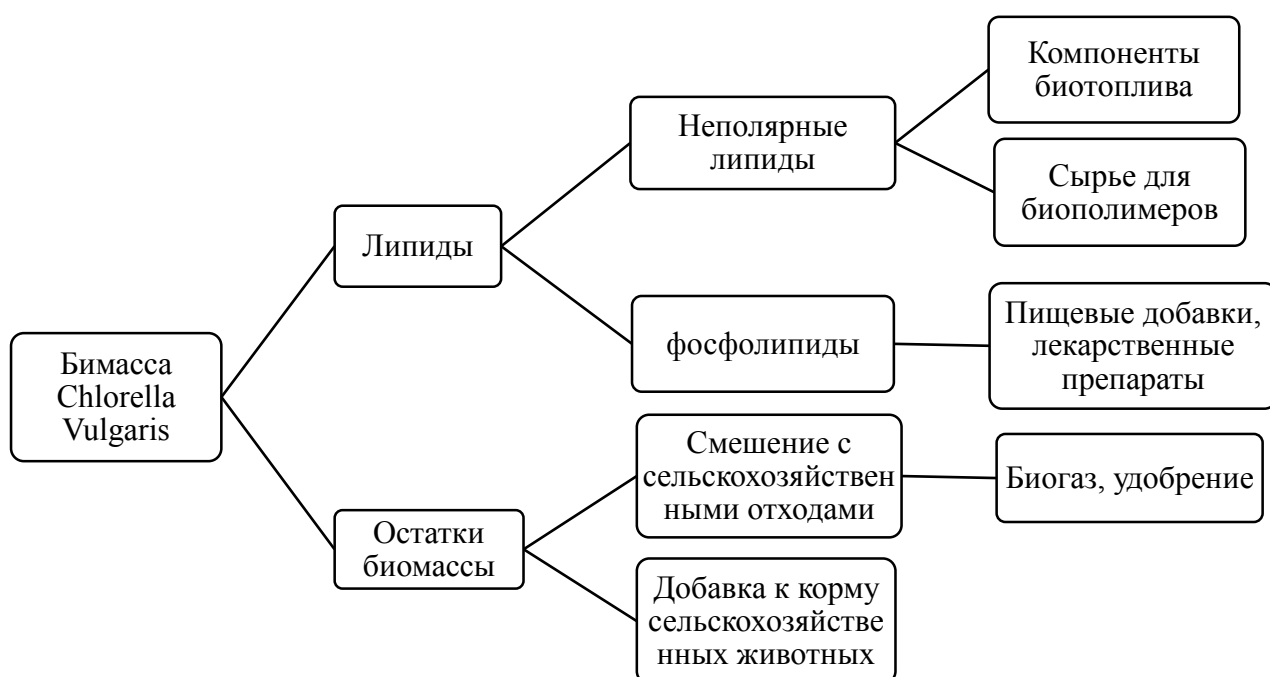


Рис. 1 Комплексная переработка биомассы *Chlorella vulgaris*

Хлореллу можно выращивать в открытых бассейнах и в закрытых культиваторах. Технология выращивания в открытых бассейнах не требует высоких денежных вложений и адаптирована к расширению производственных мощностей, чем выращивание в закрытых емкостях, которые являются энергетически затратными. Культивирование хлореллы под открытым небом имеет низкий коэффициент размножения и существенно зависит от погодных условий. В открытых бассейнах большую урожайность микроводоросли можно достичь с увеличением производственных площадей. Переменные погодные условия являются причиной того, что в установках открытого типа невозможно длительное, стабильное снятие урожая. Повысить продуктивность установок под открытым небом возможно путем создания различных сооружений и систем для поддержания необходимых условий [1, 7].

Несмотря на то, что для культивирования в закрытых емкостях требуется большое количество энергии для освещения, многие ученые считают, что изменение условий для размножения хлореллы, позволяет собирать фантастические урожаи, это связано с интенсивностью деления клеток каждые двенадцать часов и непрерывностью процесса. Выращивание в закрытых биореакторах позволяет изменять физико-химические параметры, как освещенность, поступление и концентрация углекислого газа в суспензии, а также температура и pH. Процесс

культивирования биомассы хлореллы в современных биореакторах идет непрерывно. Закрытые биореакторы обеспечивают контроль температуры и высокую производительность за счет эффективного использования света высокой интенсивности и предотвращают загрязнение при производстве микроводорослей. Важным фактором в этом процессе является постоянный доступ света, который максимизирует количество пигментов.

При культивировании хлореллы применяют сбалансированные и несбалансированные питательные среды (таблица 2). Они различаются между собой соотношением катионов и анионов, макро- и микроэлементов. Например, в состав несбалансированной среды Тамийя входит нитрат калия, который служит источником азота. Среда Тамийя также содержит высокую концентрацию минеральных солей меди, марганца и молибдена. Применение нитрата калия приводит к понижению количества азота и увеличению ионов калия, которые изменяют pH питательного раствора. Повышение pH приводит к накоплению карбонатных и бикарбонатных ионов, которые выпадают в осадок с ионами магния. В результате изменяется начальное соотношение ионов, их дефицит и избыток. В связи с этим среда Тамийя относится к несбалансированной питательной среде (таблица 2). Недостатком среды Тамийя является низкий темп роста микроводоросли.

Позже ученые начали разрабатывать различные модифицированные питательные среды, например, питательная среда №3. Данная среда является сбалансированной и не вызывает существенных изменений pH. Однако, нужно иметь в виду, что питательные среды Тамийя и модифицированная среда №3 имеют низкую концентрацию микроэлементов, необходимых для роста и жизнедеятельности микроводоросли.

В исследовательских работах конца 20 века выявлено, что урожайность хлореллы увеличивается при культивировании на новых модифицированных средах, чем на стандартной среде [1, 2, 4, 8].

Таблица 2

Химический состав сбалансированной и несбалансированной питательных сред

Несбалансированная среда		Сбалансированная среда	
Среда Тамийя	Масса, г/л	Модифицированная среда № 3	Масса, г/л
KNO ₃	5,0	KNO ₃	-
MgSO ₄ ×7H ₂ O	2,5	MgSO ₄ ×7H ₂ O	0,75
KH ₂ PO ₄	1,25	KH ₂ PO ₄	1,5
ЭДТА	0,037	ЭДТА	-
FeSO ₄ ×7H ₂ O	0,009	FeSO ₄ ×7H ₂ O	-

Необходимо отметить, что, изменяя состав питательной среды [2, 7], можно получать продукт желаемого состава с различным соотношением белков и жиров. Так, на среде богатой азотом, *Chlorella vulgaris* может накапливать от 40 до 88% сырого протеина и 5% жира, а при недостатке азота и избытке углерода в питательной среде, наоборот, – 88% жира и 5% протеина.

В своей статье Pruvost, J., VanVooren, G. описывает методологию исследования потенциала данных видов микроводорослей для производства биотоплива путем характеристики их продуктивности с точки зрения биомассы и содержания липидов. Был использован многоступенчатый подход: определение биологических потребностей в макроэлементах (азота, фосфора и серы), определение максимальной продуктивности биомассы (режим "ограниченного освещения"), увеличение производства биомассы в биореакторах, и исследование того, как недостаток нитратов влияет на биохимический состав клеток и вызывает накопление триацилглицерина. Методология была применена к двум пресноводным штаммам *Chlorella vulgaris* и *Neochloris oleoabundans*, и одному морскому штамму диатомовых водорослей *Cylindrotheca closterium*. Самое высокое содержание общего липида было достигнуто у *Neochloris oleoabundans* (25-37%), в то время как самое высокое содержание триацилглицерина было обнаружено у *Chlorella vulgaris* (11-14%). Эти два вида микроводорослей показали схожую продуктивность [2, 5, 9].

Микроводоросли, как правило, способны развиваться в широком диапазоне температур от 15 до 35 °С, причем реакция разных видов сильно варьируется. Температура влияет на производительность на различных уровнях. С физико-химической точки зрения температура влияет на скорость переноса CO₂ и O₂ и растворимость в среде, а также на равновесие и кинетику биохимических реакций. Сильно воздействуя на все клеточные ферментативные процессы, температура влияет на метаболизм микроводорослей, модулируя метаболические реакции, скорость транспорта в клетке, клеточную регуляцию и, наконец, формируя состав и структуру при высокой температуре, а также вызывает деградацию белка, что приводит к гибели клеток. В работах ученых показано, что температурный стресс сильно влияет на динамику активных форм кислорода, вызывая прогрессирующее окислительное повреждение. Понижение температуры приводило к более низкому максимальному выходу роста за счет световой энергии. Это объяснялось тем, что при низких температурах происходило изменение клеточного состава водорослей, при этом больше энергии расходовалось на синтез белка с более высоким содержанием биомассы. Результаты исследований по анализу состава жирных кислот показали, что увеличение содержания насыщенных жирных кислот было пропорционально повышению температуры. Было замечено, что *Chlorella vulgaris* может расти миксотрофно в широком диапазоне температур (20~35 °С). Оптимальная температура для роста клеток и накопления липидов при миксотрофном росте *Chlorella vulgaris* составляла от 25 до 30°C [8, 9].

На основе обзора статей можно сделать вывод, что условия культивирования хлореллы определяют ее применение в разных областях в виде биологической активной добавки, биотоплива, корма для животных. Выявлено, что хлорелла является перспективным объектом для исследования, так как имеет возможность менять свой химический состав в зависимости от условия выращивания. Проанализировав технологии выращивания можно сказать, что открытые бассейны не подходят для многих регионов Казахстана. Биореакторы также имеют ряд недостатков, таких как сложность конструкции, высокая энергетическая стоимость.

Используя результаты проведенных исследований ученых, можно сочетать состав питательной среды с целью их использования. Условия культивирования водорослей значительно влияют на качественный и количественный состав *Chlorella vulgaris*. Например, во многих регионах Казахстана наблюдается дефицит йода в организме человека. В связи с этим, есть возможность создать питательную среду с йодом, из которой хлорелла будет поглощать и накапливать йод в своих тканях. Выращенную хлореллу далее можно использовать как удобрение или биологическую активную добавку в пищевой и фармацевтической промышленности, а также в сельском хозяйстве. Кроме того хлорелла активно реагирует на концентрацию биогенных элементов, например, недостаток азота уменьшает содержание хлорофилла и белка, однако увеличивает количество углеводов и липидов. Биомасса хлореллы, богатая липидами, может применяться в производстве биотоплива.

Список источников

1. Gopal Prabakaran, Meivelu Moovendhan, Arumugam, A. Evaluation of Chemical Composition and In Vitro Antiinflammatory Effect of Marine Microalgae *Chlorella vulgaris* // Waste Biomass Valorization. 2019. P. 3263-3270.
2. Дворецкий Д. С., Пешкова Е. Комплексное использование биомассы микроводоросли *Chlorella Vulgaris* // Actual directions of scientific researches of the XXI century theory and practice. 2014. №2. С. 478-482.
3. Чернова Н. И., Киселева С. В., Попель О. С. Эффективность производства биодизеля из микроводорослей // Энергосбережение, новые и возобновляемые источники энергии. Теплоэнергетика. 2014. № 6. С.14-21.
4. Patel, A. K., Albarico, F.P.J.B., Perumal, P.K., Vadrale, A.P., Ntan, C.T., Chau, H.T.B., Anwar, C., Wani, H.M.U.D., Pal, A., Saini, R., Ha, L.H., Senthilkumar, B., Tsang, Y.-S., Chen, C.-W., Dong, C.-D., Singhania, R.R. Algae as an emerging source of bioactive pigments // Bioresource technology. 2022. Vol. 351. P.112-123.

5. Mehariya, S. Sharma, N. Iovine, A. Casella, P. Marino, T. LaRocca, V. Molino, A. Musmarra, D. An Integrated Strategy for Nutraceuticals from *Haematococcus pluvialis*: From Cultivation to Extraction // *Antioxidants*. 2020. P.825.
6. Pruvost, J., Van Vooren, G., Le Gouic, B., Couzinet-Mossion, A., Legrand, J. Systematic investigation of biomass and lipid productivity by microalgae in photobioreactors for biodiesel application // *Bioresource Technology*. 2011. P.150-158.
7. Lardon, L., Hélias, A., Sialve, B., Steyer, J.-P., Bernard, O. Life-cycle assessment of biodiesel production from microalgae // *Environmental Science and Technology*. 2019. P. 6475-6481.
8. Uptis, V. V., Pakalne, D.S., Nollendorf, A.F. Trace element proportion in the nutrient medium as a factor in increasing the resistance of *Chlorella* to unfavorable cultivation conditions // *Microbiology*. 5. 2013. P. 758-762.
9. Yang F. A. Novel Lipid Extraction Method from Wet Microalga *Picochlorum* sp. at room temperature // *Marine Drugs*. 2014. Vol.2. P. 1258-1270.

References

1. Gopal Prabakaran, Meivelu Moovendhan, Arumugam, A. (2019). Evaluation of Chemical Composition and In Vitro Antiinflammatory Effect of Marine Microalgae *Chlorella vulgaris*. *Waste Biomass Valorization*, 11, pp. 3263-3270.
2. Dvoretzky, D. S., Peshkova, E. (2014), Complex use of biomass microalgae *chlorella vulgaris*. *Actual directions of scientific researches of the XXI century theory and practice*, №2, 478-482 (in Russ.).
3. Chernova, N. I., Kiseleva, S. V., Popel, O. S. (2014). Efficiency of biodiesel production from microalgae. *Energy saving, new and renewable energy sources. Thermal power engineering*, № 6, 14-21 (in Russ.).
4. Patel, A. K., Albarico, F. P.J. B., Perumal, P. K., Vadrle, A. P., Ntan, C. T., Chau, H.T.B., Anwar, C., Wani, H.M.U.D., Pal, A., Saini, R., Ha, L.H., Senthilkumar, B., Tsang, Y.-S., Chen, C.-W., Dong, C.-D., Singhania, R.R.(2022) Algae as an emerging source of bioactive pigments. *Bioresource technology*, 351, 112-123.
5. Mehariya, S., Sharma, N., Iovine, A., Casella, P., Marino, T., LaRocca, V., Molino, A., Musmarra, D. (2020). An Integrated Strategy for Nutraceuticals from *Haematococcus pluvialis*: From Cultivation to Extraction. *Antioxidants*, 9, 825.
6. Pruvost, J., Van Vooren, G., Le Gouic, B., Couzinet-Mossion, A., Legrand, J.(2011). Systematic investigation of biomass and lipid productivity by microalgae in photobioreactors for biodiesel application. *Bioresource Technology*, 102, 150-158.
7. Lardon, L., Hélias, A., Sialve, B., Steyer, J.-P., Bernard, O. (2019). Life-cycle assessment of biodiesel production from microalgae. *Environmental Science and Technology*, 6475-6481.
8. Uptis, V.V., Pakalne, D.S., Nollendorf, A.F. (2013). Trace element proportion in the nutrient medium as a factor in increasing the resistance of *Chlorella* to unfavorable cultivation conditions. *Microbiology*, 5, 112-123.
9. Yang F. A (2014). Novel Lipid Extraction Method from Wet Microalga *Picochlorum* sp at Room Temperature. *Marine Drugs*, 2, 1258-1270.

Информация об авторах

Ж. Ж. Нуртазина – докторант;

Ж. С. Касымова – кандидат биологических наук, доцент.

Information about the authors

Zh.Zh.Nurtazina – doctoral student;

Zh.S.Kasymova – Candidate of Biological Science, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ПИОНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПЕРМСКОМ КРАЕ

Ольга Павловна Патрушева¹, Татьяна Владимировна Соромотина²

^{1,2}ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Пермь, Россия

¹Olya.patrusheva.02@bk.ru

²Soromotina60@yandex.ru

В статье представлены показатели декоративной оценки сортов пионов, выращиваемых в условиях Пермского края. Исследования проводили в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ в 2022 г. Для изучения были выбраны 19 новых и современных сортов пионов. Декоративность изучаемых сортов оценивали по таким показателям как - окраска цветка, диаметр цветка, высота цветоноса, сроки цветения, обилие и продолжительность цветения. По результатам исследований и наблюдений в условиях 2022 года наиболее высокие декоративные показатели были у сортов Сара Бернар, Президент Тафт, Флоренс Николс, Рэд Чарм красный.

Ключевые слова: пион травянистый, сорта пиона, декоративная оценка, диаметр цветка.

Для цитирования: Патрушева О. П., Соромотина Т. В. Сравнительная оценка сортов пиона при выращивании в Пермском крае // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 162-165.

COMPARATIVE EVALUATION VARIETYS PAEONIA WHEN GROWING IN THE PERM REGION

Olga P. Patrusheva¹, Tatyana V. Soromotina²

^{1,2}FGBOU VO «Perm State Agro-Technological University named after academician D.N. Pryanishnikova», Perm, Russia

¹Olya.patrusheva.02@bk.ru

²Soromotina60@yandex.ru

The article presents indicators of decorative evaluation of pion varieties grown in the conditions of the Perm region. The studies were carried out at the UNC "Lipogorie" of the Perm State Agro- Technological University in 2022. 19 new and modern varieties of pions were selected for the study. The decorativeness of the studied varieties was evaluated according to such indicators as flower color, flower diameter, peduncle height, flowering time, abundance and duration of flowering. According to the results of research and observations in the conditions of 2022, the varieties Sarah Bernhardt, President Taft, Florence Nichols, Red Charm red had the highest decorative indicators.

Keywords: herbaceous peony, varieties peony, decorative evaluation, diameter flower

For citation: Patrusheva, O. P., Soromotina, T. V. (2023). Comparative evaluation varieties paeonia when growing in the Perm region. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 162-165). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Пион (от латинского *Paeonia*) – это полукустарниковое или кустарниковое травянистое многолетнее растение семейства пионовых (*Paeoniaceae*). Это растение самое востребованное для выращивания на приусадебных участках, придомовых территориях, так как может преобразить самую невероятную композицию в ландшафтном дизайне [2, 4, 5].

Растения достаточно неприхотливы для выращивания, растут на одном месте несколько лет. Пионы предпочитают хорошо освещённые и прогреваемые солнцем участки, теневыносливы, не требуют особого ухода.

В зависимости от сроков и продолжительности цветения пион можно высаживать в качестве солитерного растения, особенно высокорослые сорта, можно сочетать его с другими цветочными культурами в компании на клумбах, миксбордерах, рабатках, однако при совместном выращивании необходимо учитывать требования других растений к условиям выращивания, их размер и окраску соцветий [3, 6, 7].

В мире насчитывается около 5 тысяч различных сортов, все они различаются высотой и размерами куста, формой, окраской и диаметром цветков, ароматом и продолжительностью цветения.

Соцветия могут иметь диаметр от 10 до 25 см, по форме бывают – немахровые, махровые, полумахровые, японские, анемоновидные. В зависимости от сорта различную окраску соцветий: белую, розовую, красную, кремовую или жёлтую.

Размножаются пионы делением кустов, но самый надёжный способ – размножение почками с кусочками корневища. В каждой части корневища должно быть не менее 2-3 почек [3, 4, 5, 7].

Цель исследования: дать декоративную оценку сортов пиона при выращивании в условиях Пермского края.

Методика. Для достижения поставленной цели в 2020 году на территории УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ Пермского края был заложен однофакторный опыт.

Изучаемый фактор – сорта многолетнего пиона: А1 – Барбара; А2 – Конингин Вильгельмина; А3 – Соланж; А4 – Корал эн Голд; А5 – Бартзелла; А6 – Розеа Плена; А7 – Соланж; А8 – Чарльз Уайт; А9 – Александр Флеминг; А10 – Сара Бернар; А11 – Лаура десерт; А12 – Ред Сара Бернард; А13 – Президент Тафт; А14 – Принцесса Юлиана; А15 – Рэд Чарм бордовый; А16 – Рэд Чарм красный; А17 – Флоренс Николс; А18 – Лукреция; А19 – Мадам де Верневиль.

Посадку делёнок с 3 почками провели 20 сентября в 2020 году.

Схема посадки 50*50 см, густота посадки – 4,0 шт./м². Подготовленный посадочный материал высаживали по центру лунки так, чтобы цветочная почка была заглублена в почву на 3-5 см. После посадки провели приживочный полив.

Повторность в опыте – трехкратная, размещение вариантов в опыте – систематическое.

Результаты исследований. Декоративные показатели сортов пиона в большей степени определяются факторами внешних условий, главными из которых являются температура воздуха и количество выпавших осадков.

В 2022 году среднемесячная температура воздуха в период вегетации изменялась от 7,7 °С в апреле до 23,7 °С в августе. Июль был значительно теплее среднемноголетних значений. Количество выпавших осадков варьировало от 35 мм в апреле до 62 в августе. Лето было засушливо. Растениям не хватало влаги, поэтому два раза в неделю проводили полив.

Оценку декоративных показателей сортов проводили по методике Былова В.Н.(1978) в период массового цветения растений по следующим важнейшим декоративным признакам:

Окраска соцветия – высшая оценка дается за чистую, яркую или нежную окраску язычковых цветков, создающих основной фон соцветия, низшая – за тусклую, грязную окраску этих цветков.

Махровость – высшая оценка за густомахровые соцветия соответствующего строения, низшая – за слабую махровость соцветия по сравнению с имеющимися сортами этой группы.

Цветонос – высшая оценка для сортов декоративного оформления за прямостоячий очень прочный цветонос, для срезочных сортов – за длинный (не менее 30 см) и прочный; низшая оценка – за сорта со слабыми, поникающими цветоносами.

Размер и форма соцветия – высшая оценка за размер соцветия и форму, несколько большую, нежели средний размер соцветия соответствующей группы; низший балл получает сорт, имеющий диаметр соцветия меньше среднего диаметра соответствующей группы [1].

Из посаженных 19 сортов пионов, зацвели в 2022 году только 9.

Показатели декоративной оценки сортов пиона представлены в таблице 1.

Таблица 1

Декоративная оценка сортов многолетнего пиона, 2022 г.

Название сорта	Кол-во цветков на растении, шт.	Высота цветоноса, см	Диаметр цветка, см	Кол-во лепестков в цветке, шт.	Запах, аромат	Окраска цветка	Форма соцветия, махровость	Продолж. цвет-я, дней
Бартзелла	5	7	18	137	Приятный, лимонный	Жёлтый с красной серединкой	Шаровидный	11
Корал эн Голд	1	8	10	48	Слабый, приятный	Коралловый	Полумахровый, чашевидный	9
Сара Бернар	5	11	16	218	Приятный, стойкий	Нежно-розовый	Шаровидная, махровый	11
Президент Тафт	5	11	18	196	Слабый	Розово-кремовый с белой серединой	Махровый	11
Принцесса Юлиана	1	6	12	204	Нежный, слабый	Бело-розовый	Розовидный, махровый	10
Рэд Чарм бардо	1	4	14	179	Слабый	Бордовый	Шаровидная	10
Рэд Чарм красный	4	14	15	192	Тонкий, приятный	Красный	Шаровидная, махровый	15
Флоренс Николс	16	8	14	205	Свежий, сладкий	Бело-розовый	Махровый, розовидный	14
Мадам де Верневиль	1	8	14	189	Роза, приятный	Бело-розовый с темно-красными крапинками	Махровый	19

Количество цветков на растении варьировало по сортам от 1 до 16 штук.

По одному цветку на цветоносе было на растениях сортов Корал Эн Голд, Принцесса Юлиана, Рэд Чарм бардо, Мадам де Верневиль. Шестнадцать цветков было на растениях сорта Флоренс Николс. Остальные сорта имели в основном 4-5 цветков на растении.

Высота цветоноса по сортам изменялась от 4,0 до 14 см, диаметр цветка – от 10 до 18 см.

Крупными были цветки у растений сортов Бартзелла, Сара Бернар, Президент Тафт – 16-18 см. По 14 – 15 см в диаметре были цветки у сортов Рэд Чарм бардо, Рэд Чарм красный, Флоренс Николс, Мадам де Верневиль. Более мелкими были соцветия у сортов Корал энд Голд, Принцесса Юлиана – 10 -12 см.

Количество лепестков в цветке зависит от сорта, размера цветка и степени махровости. Чем больше лепестков в цветке, тем выше махровость, тем крупнее соцветие, тем продолжительнее цветение. Данный показатель варьирует по сортам от 48 до 218 штук.

Окраска цветка соответствовала заявленной оригинатором.

Продолжительность цветения варьировала по изучаемым сортам от 9 до 19 дней. Более длительным было цветение у сорта «Мадам де Верневиль» - 19 дней. По 14 -15 дней цвели растения сортов Рэд Чарм красный, Флоренс Николс. Остальные сорта цвели по 10-11 дней.

Таким образом, в условиях 2022 года наиболее высокие декоративные показатели были у сортов Сара Бернар, Президент Тафт, Флоренс Николс, Рэд Чарм красный.

Список литературы

1. Былов В. Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М., 1978. С. 7-32.
2. Мишихина Ю. Д. Культивирование Ито-гибридов пионов в условиях Среднего Урала // Субтропическое и декоративное садоводство. 2017. № 63. С. 120-127.
3. Шаламова А. А., Крупина Г. Д., Миникаев Р. В., Абрамова Г. В. Практикум по цветоводству. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 256 с.
4. Петрова А. Д., Габибова Е. Н. Сравнительная оценка сортов пиона и использование их в озеленении населенных мест // Новая наука – новые возможности: сб. науч. тр. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2021. С. 141-148.
5. Сковрцова К. С., Окач М. А., Мухаметова С. В. Морфометрические показатели сортов пиона / К. С. Сковрцова, // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 6-1(69). С. 37-39.
6. Тавлинова Г. К. Пионы. М.: СПб.: Центрполиграф, 2004. С. 139.
7. Юдина О. В., Кузьмина А. Ю., Щекочихина В. А., Забелина К. М. Технология выращивания пионов и их использование в озеленении // Инновационные технологии в полеводстве и декоративном растениеводстве : сб. науч. тр. Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. С. 298-300.
8. Успенская М. С. Пионы. М.: ЗАО «Фитон +», 2003. С. 2087.

References

1. Bylov, V. N. (1978). Fundamentals of comparative variety evaluation of ornamental plants. *Introduction and selection of flower and ornamental plants*, 7-32 (in Russ.).
2. Mishchikhina, Yu. D. (2017). Cultivation of peony Ito-hibrids in the Middle Urals range. *Subtropical and ornamental gardening*, 63, 120-127. (in Russ.).
3. Shalamova, A. A., Krupin, G. D., Minikaev, R. V., Abramova G. V. (2022). Workshop on floriculture: textbook. St. Petersburg: Lan, 256 (in Russ.).
4. Petrova, A. D., Gabibova, E. N. (2021). Comparative assessment of peony varieties and their use in landscaping. *New Science – New Opportunities '21: collection of scientific papers*. (pp. 141-148..). Petrozavodsk: International Center for Scientific Partnership "New Science" (in Russ.).
5. Scvortsova, K. S., Okach, M. A., Mukhametova, S. V. (2022). Morphometric indicators of peony varieties. *International Journal of the Humanities and Natural Sciences*, 6-1 (69), 37-39. (in Russ.).
6. Tavlinova, G. K. (2004). *Piony*. M.:SPb.: Centrpoligraf, 139 (in Russ.).
7. Yudina, O. V., Kuzmina, A. Yu., Shchekochikhina, V. A., Zabelina, K. M. (2019). The technology of growing of peonies and their use in landscaping. *Innovative technologies in field and ornamental crop production: '19: collection of scientific papers*. (pp. 298-300). Kurgan: Kurgan State Agricultural Academy. T.S. Maltseva (in Russ.).
8. Uspenskaya, M. S. (2003). *Piony*. M.: ZAO «Fiton +», 2087 (in Russ.).

Информация об авторах

О. П. Патрушева – студент;

Т. В. Соромотина – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors

O. P. Patrusheva – student;

T. V. Soromotina – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ВЛИЯНИЕ КОРНЕВЫХ ОБРАБОТОК НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ В УСЛОВИЯХ ЦЧЗ

Мария Юрьевна Шлеева¹, Зубкова Татьяна Владимировна²

^{1,2} ФГБОУ Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, Елец, Россия

¹mari.shleeva@bk.ru

²zubkovatanua@ya.ru

Задачей исследования было изучение эффективности применения корневой обработки биопрепаратами растений томата гибрида «Мерлис» в условиях закрытого грунта Липецкой области. В данной статье приведены результаты о влиянии биопрепаратов на показатели качества и продуктивности растений томата. Растения томата, обработанные биопрепаратами в меньшей степени поражались сельскохозяйственными вредителями, отличались более мощной корневой системой и значительно превышали показатели контроля по качеству плодов. Применение корневой подкормки томата биопрепаратами в условиях защищенного грунта Липецкой области эффективно.

Ключевые слова: томат, биопрепараты, лесостепная зона, защищённый грунт.

Для цитирования: Шлеева М. Ю., Зубкова Т. В. Влияние корневых обработок на урожайность томата в защищенном грунте в условиях ЦЧЗ // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 166-169.

THE EFFECT OF ROOT TREATMENTS ON THE YIELD OF TOMATOES IN PROTECTED SOIL IN THE CONDITIONS OF CCHZ

Maria Yu. Shleeva¹, Tatiana V. Zubkova²

^{1,2}I. A. Bunin Yelets State University, Yelets, Russia

¹mari.shleeva@bk.ru

²zubkovatanua@ya.ru

The objective of the study was to study the effectiveness of root treatment with biological preparations of tomato hybrid «Merlis» plants in the conditions of the closed ground of the Lipetsk region. This article presents the results on the influence of biological products on the quality and productivity of tomato plants. Tomato plants treated with biological preparations were less affected by agricultural pests, had a more powerful root system and significantly exceeded the indicators of fruit quality control. The use of tomato root dressing with biopreparations in the conditions of protected soil of the Lipetsk region is effective.

Keywords: tomato, biological products, forest-steppe zone, protected soil.

For citation: Shleeva, M. Yu., Zubkova, T. V. (2022). The effect of root treatments on tomato yield in protected soil in the conditions of CCHZ. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 169-172). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Томаты являются основной культурой защищенного грунта, так как их плоды обладают высокими вкусовыми и питательными качествами и очень ценны в пищевом рационе человека, широко используются в пищевой промышленности. Томаты используются в свежем виде, в консервации и маринада, как приправа, для изготовления пасты, кетчупа, томатного сока, а в некоторых странах из него варят варенье. На протяжении многих лет актуален вопрос о получении чистой экологической продукции, а также важности обеспечения страны овощами закрытого грунта, позволяющего получать их круглогодично. В составе биопрепаратов нет химических компонентов, они экологически безопасны в применении, так как они получены природным путем, что свидетельствует о целесообразности их применения.

Объекты и методы исследований. Мерлис» – ранний, индетерминантный гибрид красного кистевого томата, выведенный в Голландии; плоды округлые, гладкие, красного цвета с блеском массой 140-160 г. Предназначен для выращивания в остекленных теплицах в продленном обороте на искусственных субстратах. Сроки созревания наступают на 105-115-й день. «Мерлис» устойчив к вирусам, бурой пятнистости, фузариозному увяданию, гнили корней, толерантен к мучнистой росе. «GUMIAGRO» – это высокоактивное концентрированное удобрение отечественного производства с высоким содержанием микроэлементов, доступных для питания растений. Состав: гуминовая кислота(в т.ч.фульвовая) – 9-11%, органическое вещество – 19-21%, не содержит химических солей). БСка-3 – микробиологическое удобрение комплексного действия с защитными функциями. Механизм действия препарата обусловлен наличием в его составе живых культур *Trichoderma viride* 256, *Pseudomonas koreensis* Ap33, *Bacillus subtilis* 17, *Bradyrhizobium japonicum* (*Rhizobium japonicum*) 614a, которые поселяясь на поверхности корневой системы в зоне всасывания, не только защищает растения от фитопатогенов, но и, выделяя биологически активные вещества, стимулирует рост и развитие сельскохозяйственных культур.

Исследования по сравнительной оценке эффективности применения биопрепаратов серий: «GUMIAGRO», и «БСКА-3» на растениях томата гибрида «Мерлис» проводили согласно схеме опыта в ТК «Овощи Черноземья». Посев, уход и уборку томата производили согласно принятой технологии выращивания культуры. Биопрепараты вносили с момента бутонизации до начала налива плодов.

Таблица 1

Изучение биопрепаратов на растений томата в защищенном грунте

№	Вариант	Норма внесения
1	Контроль	–
2	БСка-3	100мл/10л воды
3	«GUMIAGRO»	50мл/10л воды

Результаты исследований

В ходе опыта проводился учёт биометрических показателей томата, определяющих ростовую активность растений. Было отмечено, что по всем исследуемым параметрам значительно превышали контроль растения томата, обработанные микробиологическим препаратом серии «БСКА-3». (табл. 2)

Урожайность томата во многом зависит от диаметра и массы плодов. В ходе опыта было отмечено следующее: томаты, обработанные биопрепаратами серий «GUMIAGRO» и «БСКА-3» превышали контроль по массе/диаметр плода на 17,9г / 0,8мм и 20г / 1,4мм соответственно.

Таблица 2

Биометрический учёт растений томата в зависимости от обработки

Вариант	Длина междоузлия, см	Листьев, шт.	Высота, см
1-я обработка			
Контроль	7	12	90,0
GUMIAGRO	8	13	93,2
БСКА-3	7	12	91,3
2-я обработка			
Контроль	7	15	136,3
GUMIAGRO	8	16	137,8
БСКА-3	7	17	139,6
3-я обработка			
Контроль	7	18	178,3
GUMIAGRO	7	19	185,5
БСКА-3	8	19	185,7
4-я обработка			
Контроль	7	18	194,8
GUMIAGRO	7	19	200,5
БСКА-3	8	18	203,2

Эффективность применения биопрепаратов несомненно определяется продуктивностью культуры. Так на протяжении 1-го месяца плодоношения томата, в сравнении с контрольным вариантом максимальная урожайность была при обработке препаратом «БСКА-3», которая составила 1506, 5 г/м². Росту урожайности способствовала обработка и препаратом «GUMIAGRO», разница по сравнению составила 102,5 г/ м² . (табл. 3)

Таблица 3

Урожайность томата в зависимости от обработки растений микроудобрениями, г/м²

Вариант	2022г.	Прибавка по сравнению с контролем
Контроль	1018,0	-
GUMIAGRO	1120,5	102, 5
БСКА-3	1506,5	488,5

Выводы

1. Растения томата, обработанные биопрепаратом серии «БСКА-3» практически не поражаются сельскохозяйственными вредителями и мучнистой росой, по биометрическим показателям значительно превышал контрольный вариант.
2. Корневая подкормка способствовала увеличению массы и диаметра плодов по сравнению с контролем, и как следствие, повышению урожайности культуры.
3. Растения, которые были обработаны биопрепаратами, отличались более мощной корневой системой.

Список источников

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 646 с.
2. Котов В. П., Адрицкая Н. А., Пуць Н. М. и др. Овощеводство: учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 496 с.
3. Мустафаев Г. М., Сапукова А. Ч., Магомедова А. А., Мурсалов С. М. Овощеводство защищенного грунта. Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2021. 52с.
4. Ториков В. Е., Сычев С. М. Овощеводство. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 124 с.
5. Черников В. А., Соколов О. А., Таллер Е. Б., Слюсарев В. И. Экология садоводства и овощеводства. Москва : Колос-с, 2021. 323 с.

References

1. *State Register of breeding achievements approved for use* (2022). M.: FSBI "Rosinformagrotech" (in Russ.).
2. Kotov, V. P., Adritskaya, N. A., Puc, N. M. et al. (2022). *Vegetable growing: a textbook for universities*. St. Petersburg : Lan (in Russ.).
3. Mustafayev, G. M., Sapukova, A. Ch., Magomedova, A. A., Mursalov, S. M. (2021). *Vegetable growing of protected soil: an educational and methodological guide to practical classes*. Makhachkala: Dagestan GAU (in Russ.).
4. Torikov, V. E., Sychev S. M. (2022). *Vegetable growing: a textbook for universities*. St. Petersburg : Lan (in Russ.).
5. Chernikov, V. A., Sokolov, O. A., Taller, E. B., Slyusarev, V. I. (2021). *Ecology of horticulture and vegetable growing*. Moscow : Kolos-s (in Russ.).

Информация об авторах

М. Ю. Шлеева – студентка;

Т. В. Зубкова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors

M. Y. Shleeva – student;

T. V. Zubkova – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Дискуссионная статья

УДК674.032+577.1

ВЛИЯНИЕ БИОПОЛИМЕРА ХИТОЗАНА НА РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ *PINUS SYLVESTRIS* В УСЛОВИЯХ ПИТОМНИКА

Жанар Сайлаубековна Касымова¹, Нэзира Нұрлықызы Берікбол¹,
Айгуль Шайзоллаевна Омарова²

¹НАО «Университет имени Шакарима города Семей, Республика Казахстан

²НАО «Медицинский университет Семей», Республика Казахстан

kasymova-z@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4971-6638>

nurtazina830912@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4315-3731>

aigul_chem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3237-6988>

В данной статье приведены результаты исследований по выращиванию семян сосны обыкновенной с применением лимоннокислого раствора хитозана. Использование биополимера для предпосевной подготовки семян имеет эффект гидрофобизации поверхности и дражжирования. Влияние мульчирования субстрата раствором хитозана способствовало улучшению роста и приживаемости семян сосны обыкновенной.

Ключевые слова: биополимер, хитозан, проростки, биоактивность, сосна обыкновенная.

Для цитирования: Касымова Ж.С., Берікбол Н.Н., Омарова А.Ш. Влияние биополимера хитозана на развитие проростков сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* в условиях питомника // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева: сб.науч.тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. – С. 169-175.

THE EFFECT OF CHITOSAN BIOPOLYMER ON THE DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF SCOTS PINE *PINUS SYLVESTRIS* IN NURSERY CONDITIONS

Zhanar S. Kassymova¹, Nazira N. Berikbol¹, Aigul Sh. Omarova²

¹NAO Shakarim University, Semey, The Republic of Kazakhstan

²NAO Semey Medical University, Semey, The Republic of Kazakhstan

kassymova-z@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4971-6638>

nurtazina830912@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4315-3731>

aigul_chem@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3237-6988>

This article presents the results of research on the cultivation of seedlings of scots pine with the use of citric acid solution of chitosan. The use of a biopolymer for pre-sowing preparation of seeds has the effect of hydrophobization of the surface and coating. The effect of mulching the substrate with chitosan solution helped to improve the growth and survival of seedlings of scots pine.

Keywords: biopolymer, chitosan, seedlings, bioactivity, scots pine.

For citation: Kassymova, Zh. S., Berikbol, N. N., Omarova, A.Sh. (2023). The effect of chitosan biopolymer on the development of seedlings of scots pine *Pinus sylvestris* in nursery conditions. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: collection of scientific papers. (pp. 169-175). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение

Анализ научных публикаций показал, что в условиях биотического и абиотического стресса, а также влияния техногенных факторов хитозан является перспективным биологически активным веществом для выращивания растений [1, 2]. Биологически полезные свойства хитозана включают биосовместимость, биodeградируемость, элиситорную, фунгицидную и антимикробную активность. Хитозан – деацетилированное производное природного полисахарида хитина покровов членистоногих, ракообразных и насекомых. Благодаря биodeградируемости хитозан не загрязняет окружающую природную среду, так как полностью подвергается разложению под действием ферментов микроорганизмов. Кроме того, при разложении полимера образуются углерод и легко усваиваемый азот. Экологическая безопасность хитозана определяет его применение в природоохранных мероприятиях для поглощения пестицидов, радионуклидов, тяжелых металлов из природной среды. Элиситорная активность хитозана объясняется способностью вызывать физиологические изменения в растениях – стимуляцию роста и дифференцировки тканей, усиление иммунного ответа. Антимикробные свойства хитозана позволяют воздействовать на источник возникновения заболеваний и способствуют выработке у растений устойчивости к возбудителям различных вирусных или бактериальных заболеваний.

Согласно литературным данным, эффективность лесовосстановления зависит от качества посадочного материала и оптимальных условий агротехники [3]. В современных экологических условиях традиционная агротехника не обеспечивает оптимальные условия выращивания посадочного материала и получение хорошо развитых сеянцев в питомнике. Вследствие этого всхожесть семян хуже и сеянцы плохо приживаются в первые годы в лесных культурах.

На данный момент лесовосстановление в Республике Казахстан ориентировано на использование «зеленых» методов для получения качественного посадочного материала. Стимуляция биологически активным и экологически безопасным хитозаном энергии прорастания и всхожести семян, роста зародышевых корешков, стебельков и проростков в целом способствует производству высококачественной растениеводческой продукции.

Целью работы стало изучение влияния раствора хитозана на посевные качества семян и проростков, а также сеянцев сосны обыкновенной *Pinus sylvestris*.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в лесосеменной лаборатории РГУ ГЛПР «СЕМЕЙ ОРМАНЫ». В лабораторном вегетационном опыте были использованы семена сосны обыкновенной I класса качества, заготовленные в Абайской области Республики Казахстан, урожая 2021 г.

Взятие средних образцов и навесок семян осуществляли способом крестообразного деления. Семена высыпали на гладкую поверхность, тщательно перемешивали и разравнивали в виде квадрата толщиной до 3 см, затем делили по диагонали на 4 треугольника. Из двух противоположных треугольников семена объединяли для составления образца.

Чистоту семян определяли на наличие карантинных сорняков и крупных примесей, одновременно определяли окраску, запах, блеск семян, наличие живых насекомых, наличие плесени. Взвешивали и устанавливали процентное содержание их в образце. Вслед за окончанием анализа семян на чистоту определяли массу 1000 семян. Масса 1000 семян сосны обыкновенной должна находиться в пределах от 8 г до 11 г. В нашем исследовании масса 1000 семян составила 10,3 г, количество пустых семян 5% и сора 7%.

Жизнеспособность семян определяли путем окрашивания крахмала зародышей йодистым раствором в соответствии с ГОСТ 13056.6-97 [4]. На 100 см³ дистиллированной воды брали 1,3 г йодистого калия и 0,3 г йода кристаллического. Семена замачивали на 48 часов, после чего извлекали из них зародыш и выдерживали в растворе в течение 30 мин. К жизнеспособным относят семена, полностью окрашенные в темный цвет различной интенсивности (от серого до черного).

Учет всхожести семян (по 100 шт. в 4-х повторностях) осуществляли на 5, 7, 10 и 15 сутки. Результативность эксперимента оценивали по энергии прорастания на 7-е сутки и по лабораторной всхожести на 15-е сутки, в соответствии с ГОСТ 13056.6-97 [4]. Массу 1000 шт. семян определяли по ГОСТ 13056.4-67 [5] взвешиванием по 500 шт. семян в 2-х повторностях. Класс качества семян устанавливали по ГОСТ 14161-86 [6].

Всхожесть семян – это способность семян образовывать нормально развитые проростки в определенный срок (для семян сосны обыкновенной составляет 15 дней).

Энергия прорастания – это способность семян давать нормальные проростки за установленный ГОСТом срок, более короткий, чем для определения всхожести (для семян сосны обыкновенной составляет 7 дней). К нормально проросшим относятся семена с длиной корешка не менее длины семени.

Для определения технической всхожести и дружности прорастания семена проращивали в климатической камере при температуре воды 20-24 °С в течение 15 дней. Чистые семена по 100 шт. в 4-х-кратной повторности раскладывали пинцетом на кружок из фильтровальной бумаги. Фильтровальная бумага предварительно была разделена на четыре сектора. Семена сосны раскладывали по 25 шт. в каждом секторе. Уложенные семена не должны соприкасаться друг с другом во избежание передачи инфекции от больных семян к здоровым. Фильтровальную бумагу смачивали в теплой воде, устанавливали на круглые подкладки и накрывали колпаком. Началом проращивания считают день, следующий за днем раскладки семян.

Семена проращивали в условиях, приближенных к естественным (днем теплее, ночью холоднее):

- 1) Переменный температурный режим. Температурный режим лежа ежедневно в течение 6 часов постепенно повышали с 20 до 30 °С путем подогрева воды в аппарате с 24 до 36 °С. В остальное время суток температура лежа поддерживалась на уровне 20 °С.

- 2) Влажная среда климатической камеры 75 %.

- 3) Доступ воздуха и света.
- 4) Снятие семян с плесенью и замена ложа.

Одновременно с контрольным опытом проделывали эксперимент с семенами, обработанными раствором хитозана в 3% лимонной кислоте $C_6H_8O_7$. Выбор используемой в работе кислоты был обусловлен в первую очередь ее биотической природой и участием в обмене веществ организма. Кроме того, важным представляется нахождение закономерностей формирования лиомезофаз в зависимости от строения кислоты, в частности ее основности. По данным авторов [7] при растворении хитозана в трехосновной лимонной кислоте установлены наиболее широкие области проявления лиомезоморфизма с увеличением концентрации кислоты и полимера, так и с повышением температуры. Найденные закономерности фазового поведения хитозана в лимонной кислоте позволяют осуществить пролонгированную доставку и хранение биологически активных веществ.

В работе использовали коммерческий образец хитозана фирмы «Sigma-Aldrich» со степенью деацетилирования (СД) 83,88% и молекулярной массой (ММ) 49,8 кДа. ММ хитозана определяли вискозиметрическим методом на вискозиметре Уббелюде при температуре 21°C. Расчет средневязкостной ММ проводили по уравнению Марка-Куна-Хаувинка $[\eta] = 4,095 \times 10^{-4} M^{1,036}$. СД хитозана определяли методом потенциометрического титрования с использованием рН-метра-кондуктометра MettlerToledo [8].

Обработка семян сосны выполнялась путем их предварительного замачивания в 0,01М лимоннокислым раствором хитозана в течение 24 ч. Для приготовления 0,1 л раствора хитозана с концентрацией 0,01 [моль/л] 0,161 г сухого биополимера переносили в мерную колбу на 100 мл, заливали небольшим количеством лимонной кислоты (3%) и перемешивали на магнитной мешалке до полного растворения полимера. После чего доводили объем жидкости в колбе до метки раствором лимонной кислоты (3%). Затем выдерживали раствор при комнатной температуре в течение 24 ч, после чего использовали раствор для исследований.

Исследование влияния мульчирования субстрата 0,01 М лимоннокислым раствором хитозана на выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой проводили в специализированном тепличном комплексе РГУ ГЛПР «СЕМЕЙ ОРМАНЫ» с апреля по сентябрь 2022 года (180 дней). В качестве субстрата использовали торф (коммерческий образец фирмы ООО «Уралторфресурс» г. Екатеринбург), боровой песок (отбор производился в сентябре 2021 года на различных участках Семипалатинского равнинного и бугристого песчаных лесных районов) и смесь борového песка с торфом в отношении 1:1. В конце вегетационного эксперимента сравнивали биометрические показатели опытных сеянцев с контрольными: количество хвоинок, длину надземной части и корневых систем, диаметр корневой шейки (рисунк 1).

Также в питомнике были посажены 27 сеянцев для исследования влияния хитозана на показатели приживаемости и дальнейшего развития. Посадку производили по принятой в РГУ ГЛПР «СЕМЕЙ ОРМАНЫ» агротехнике с помощью меча Колесова. Сеянцы садили в 3-х кратной повторности. Корневую систему саженцев перед посадкой погружали в 0,01 М раствор хитозана в лимонной кислоте и почву после посадки саженцев мульчировали 0,01 М раствором хитозана в лимонной кислоте. В контрольном опыте корневую систему саженцев сосны предварительно погружали в глину с водой и мульчирование почвы не проводили.

В ходе проведения исследований факторов приживаемости сосны обыкновенной в условиях питомника были определены влажность и физические свойства минеральной части почвы. Влажность почвы определяли термостатно-весовым методом [9]. Полевая влажность исследуемой почвы составила 8%. Недостаток влажности и является основным фактором низкой приживаемости саженцев сосны. На влажность почвы влияет агрегатный состав почвы. Почвенные субстраты в основном представлены борovým песком, что говорит об измененном составе микроагрегатов и уменьшении их водопрочности, о низкой поглотительной способности субстратов и невозможности создать благоприятные условия для укоренения сеянцев сосны.

Результаты и их обсуждение. Полученные опытные данные указывают на высокую биоактивность хитозана, так как даже незначительные концентрации раствора приводят к существенным положительным изменениям в развитии семян сосны (рис. 1, табл. 1).

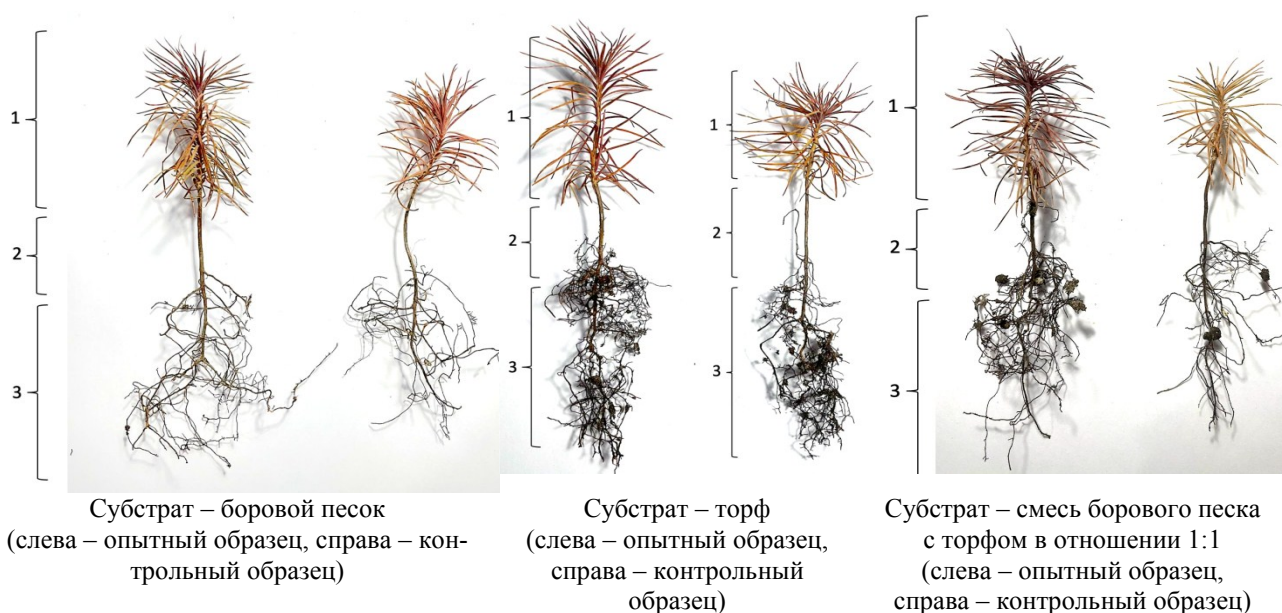


Рис. 1 Влияние мульчирования субстрата 0,01 М лимоннокислым раствором хитозана на выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой:
1 – хвоя, 2- ствол, 3- корневая система

Таблица 1

Влияние мульчирования субстрата 0,01 М лимоннокислым раствором хитозана на биометрические показатели семян сосны с закрытой корневой системой

Вариант	Высота стволика, см	Диаметр корневой шейки, мм	Количество хвоинок, шт.	Длина корня, см	Длина хвои, см
Боровые пески	3,5±0,3	3,0±0,2	115±6	9,0±0,6	8,0±0,4
Контроль	3,2±0,3	2,0±0,1	87±5	8,0±0,5	5,5±0,2
Торф	4,0±0,3	3,0±0,2	118±6	10,5±0,6	8,0±0,4
Контроль	9,5±0,5	2,0±0,1	94±5	9,5±0,6	3,5±0,1
Смесь борового песка с торфом 1:1	3,0±0,2	2,5±0,2	105±6	8,5±0,5	6,0±0,2
Контроль	3,0±0,2	2,0±0,1	92±5	7,5±0,5	4,5±0,2

Из данных таблицы 1 следует, что мульчирование субстрата 0,01 М лимоннокислым раствором хитозана способствовало увеличению биометрических показателей семян сосны: диаметра корневой шейки – на 25-50%, длины корня – на 10,5-13,3%, длины хвои – на 33,3–128,6%, количества хвоинок – на 14,1-32,2% в сравнении с контролем. При этом мульчирование не стимулировало рост стволика. Также необходимо отметить, что проростки из мульчированного субстрата появились на 2 дня раньше по сравнению с контрольными проростками. Максимальный выход семян сосны установлен при мульчировании торфа – 98%, что превышает этот показатель на 5% при мульчировании субстрата из смеси борового песка и торфа и на 30 % при мульчировании борового песка.

По данным, полученным через 3 месяца после посадки семян в питомнике, выявлено, что лучше прижились образцы после обработки корней и почвы раствором биополимера хитозана.

При продолжительном времени замачивания семян сосны в лимоннокислом растворе хитозана наблюдалось подавление процесса прорастания семян, т.е. полимер являлся ингиби-

тором роста. Данный эффект объясняется тем, что хитозан является хорошим биodeградируемым полимерным пленкообразователем для гидрофобизации поверхности и дражирования семян. Гидрофобизированные семена не подвергаются плесневению и повреждению вредителями. Дражированные семена разбухают во влажной почве и если в последующем она пересыхает, то угрозы гибели от недостатка влаги для семян нет, поскольку хитозан высвобождает влагу, а сам постепенно разрушается.

Заключение. Полученные результаты по изучению влияния биополимера хитозана на сеянцы сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* подтверждают целесообразность применения биополимера в лесокультурном производстве. Использование биостимуляторов роста в лесных питомниках позволит получить более качественный посадочный материал, который в будущем будет способствовать повышению продуктивности лесов, что будет свидетельствовать об экономической эффективности применения этих препаратов.

Список источников

1. Попова Э.В., Домнина Н.С., Коваленко Н.М., Борисова Е.А., Колесников Л.Е., Тютюрев С.Л. Биологическая активность хитозана с разной молекулярной массой // Вестник защиты растений. 2017. 3(93) С. 28-33.
2. Варламов В.П., Ильина А.В., Шагдарова Б.Ц., Луньков А.П., Мысякина И.С. Хитин/хитозан и его производные: фундаментальные и прикладные аспекты // Успехи биологической химии. 2020. Т. 60. С. 317-368.
3. Боровков А.В. Ресурсосберегающие агротехнические приемы выращивания сеянцев сосны обыкновенной в природно-климатических условиях Казахстана // Труды БГТУ. 2014. № 1. С. 121-123.
4. ГОСТ 13056.6–97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. М: Изд-во стандартов, 1998. 31 с.
5. ГОСТ 13056.4–67. Семена деревьев и кустарников. Методы определения массы 1000 семян. М: Изд-во стандартов, 1987. 3 с.
6. ГОСТ 14161–86. Семена хвойных древесных пород посевные качества. М: Изд-во стандартов, 1986. 11 с.
7. Селиванова Н.М., Зимина М.В., Галяметдинов Ю.Г. Фазовое поведение хитозана в органических кислотах // Жидк. крист. и их практич. использ. 2019. № 19(3). С.76-82.
8. Касымова Ж.С., Берікбол Н.Н. Исследование молекулярной массы и степени деацетилирования хитозана для применения биоактивных свойств полимера // Республиканская научно-практическая конференция с международным участием «Химия и медицина: от теории к практике»: сб.науч.тр. Бухара: Бухарский государственный медицинский институт имени Абу Али ибн Сино, 7-8 октября 2022. -С. 80-82.
9. Герасимчик В.А., Глазунова Н.П. Методы определения влажности почвы // Международная научно-практическая конференция «Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях»: сб.науч.тр. Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, 17–19 марта 2020. – С. 314-318.

References

1. Popova, E. V., Domnina, N. S., Kovalenko, N. M., Borisova, E. A., Kolesnikov, L. E., Tyuterev, S. L. (2017). Biological activity of chitosan with various molecular weights. *Vestnik zashchity rastenij* (Herald of plant protection), 3(93), 28-33 (in Russ.).
2. Varlamov, V. P., Il'ina, A. B., Shagdarova, B. C., Lun'kov, A. P., Mysyakina, I. S. (2020) Chitin/chitosan and its derivatives: fundamental and applied aspects // *Uspekhi biologicheskoy himii* (Advances in biological chemistry), T. 60, 317-368 (in Russ.).
3. Borovkov, A. V. (2014). Resource-saving agrotechnical methods of growing seedlings of Scotch pine in the natural and climatic conditions of Kazakhstan // *Trudy BGTU* (Proceedings of BSTU), № 1, 121-123. (in Russ.).
4. GOST 13056.6–97. (1998). *Seeds of trees and shrubs. Germination method*. Moscow: Standards Publishing House. (in Russ.).

5. GOST 13056.4–67. (1987). *Seeds of trees and shrubs. Methods for determining the mass of 1000 seeds*. Moscow: Standards Publishing House. (in Russ.).
6. GOST 14161–86. (1986). *Seeds of coniferous tree species sowing qualities*. Moscow: Standards Publishing House. (in Russ.).
7. Selivanova, N. M., Zimina, M. V., Galyametdinov, Yu. G. (2019). Phase Behavior of Chitosan in Organic Acids // *Zhidkie kristally i ih prakticheskoe ispol'zovanie* (Liquid crystals and their practical use), № 19(3), 76-82. (in Russ.).
8. Kassymova, Zh. S., Berikbol, N. N. (2022) Study of the molecular weight and degree of deacetylation of chitosan for the application of the bioactive properties of the polymer: *collection on scientific papers*. (pp. 80-82). Buhara (in Russ.).
9. Gerasimchik, V. A., Glazunova, N. P. (2020). Methods for determining soil moisture: *collection on scientific papers*. (pp. 314-318). Saratov (in Russ.).

Информация об авторах

Ж. С. Касымова – кандидат биологических наук, доцент;

Н. Н. Берикбол – докторант;

А. Ш. Омарова – PhD.

Information about the authors

Zh. S. Kasymova – Candidate of Biological Science, Associate Professor;

N. N. Berikbol - doctoral student;

A. Sh. Omarova – PhD.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 635.621

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ТЫКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ

Василий Борисович Троц¹, Алексей Михайлович Градов², Анна Алексеевна Бокова³

^{1, 2, 3}ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет», Кинель, Россия

¹dr.troz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-3529>

²gradovam@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9147-4038>

³anuta1998b@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5193-364X>

В статье приводятся сведения полученные в опытах с тыквой крупноплодной сорта «Уфимская». Исследовался химический состав плодов, выращенных при разной площади питания растений и внесении различных норм минеральных удобрений. Установлено, что с увеличение площади питания одного растения тыквы с 2,0 м² до 4,5 м² содержание сухого вещества в плодах увеличивается в среднем на 13,9-35,1%, а количество сахара, клетчатки, зола и каротина соответственно на 19,1-37,5%, 23,1-35,0%, 40,2-61,1% и 16,7-32,5%. Внесение расчетных норм минеральных удобрений на урожай в 30 т плодов с 1 га (фон 1) позволяет увеличить содержание в тыкве сухого вещества, сахаров, клетчатки, зольных элементов и каротина, по сравнению с контролем в среднем на 8,0-28,3%, а при повышении уровня минерального питания до расчетных 50 т плодов с 1 га (фон 2), их концентрация возрастает на 12,6-48,2%. Максимальный выход с урожаем сухого вещества – 4,47-9,60 т/га, обменной энергии – 54,7-117,5 тыс. ГДж/га, (КРС), сахара – 1,84-4,18 т/га, каротина – 29,6-79,5 т/га и

кормовых единиц 3,34-6,36 тыс./га плантации тыквы сорта «Уфимская» в условиях Предуральской лесостепи обеспечивают при площади питания 1 растения в пределах 4,0 м². С повышением уровня минерального питания растений до фона 2 выход сухого вещества, обменной энергии, сахара и каротина с 1 га посевов, при всех схемах их создания, возрастает в среднем в 1,4-1,8 раза, а внесение расчётных норм удобрений до фон 3, повышает их сбор с урожаем, по сравнению с контролем в 2,1-2,9 раз.

Ключевые слова: тыква, сухое вещество, сахар, каротин, химический состав, посев.

Для цитирования: Троц В. Б., Градов А. М., Бокова А. А. Химический состав и кормовая ценность тыквы крупноплодной // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е. П. Финаева : сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. С. 175-181.

CHEMICAL COMPOSITION AND FEED VALUE OF LARGE-FRUITED PUMPKIN

Vasily B. Trots¹, Alexey M. Gradov², Anna A. Bokova³

^{1, 2, 3} Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

¹dr.troz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0214-3529>

²gradovam@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9147-4038>

³anuta1998b@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5193-364X>

The article provides information obtained in experiments with large-fruited pumpkin of the Ufa variety. The chemical composition of fruits grown with different areas of plant nutrition and the application of different norms of mineral fertilizers was studied. It was found that with an increase in the feeding area of one pumpkin plant from 2.0 m² to 4.5 m², the dry matter content in fruits increases by an average of 13,9-35.1%, and the amount of sugar, fiber, ash and carotene respectively by 19,1-37,5%, 23,1-35,0%, 40,2-61,1% and 16,7-32,5%. The introduction of mineral fertilizer norms for a harvest of 30 tons of fruits from 1 ha (background 1) allows to increase the content of dry matter, sugars, fiber, ash elements and carotene in the pumpkin, compared with the control by an average of 8,0-28,3%, and with an increase in the level of mineral nutrition to the level of 50 tons of fruits from 1 ha (background 2), their concentration increases by 12,6-48,2%. The maximum yield with a yield of dry matter is 4,47-9,60 t/ha, the exchange energy is 54,7–117,5 thousand. GJ/ha, (cattle), sugar – 1,84-4,18 t/ha, carotene – 29,6-79,5 t/ha and fodder units of 3.34-6.36 thousand/ha, plantations of pumpkin of the Ufa variety in the conditions of the Pre-Ural forest-steppe provide for the nutrition of 1 plant within 4,0 m². With an increase in the level of mineral nutrition of plants to background 2, the yield of dry matter, metabolic energy, sugar and carotene from 1 ha of crops, with all schemes of their creation, increases by an average of 1,4-1,8 times, and the introduction of calculated fertilizer rates to background 3 increases their harvest, compared with the control 2,1-2,9 times.

Keywords: pumpkin, dry matter, sugar, carotene, chemical composition, sowing.

For citation: Trots, V. B., Gradov A. M., Bokova, A. A. (2023). Chemical composition and feed value of large-fruited pumpkin. Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 135th anniversary of the birth of the breeder of stone crops, Candidate of Agricultural Sciences Evgeny Petrovich Finaev '23: *collection of scientific papers*. (pp. 175-181). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Тыква – одно из ценных сельскохозяйственных растений, отличается сравнительно простой технологией возделывания и рекордно высокими урожаями. К тому же плоды тыквы имеют питательные и диетические достоинства. Они содержат до 26,0% сухого вещества и до 13,8% - углеводов, в них много каротина и аскорбиновой кислоты, а также витаминов группы В и Е. Тыква богата К, Са, Fe, Cu, Mg, Zn, Со и другими микроэлементами.

Она малокалорийна и очень хорошо усваивается организмом, а низкое содержание грубой клетчатки и оптимально сбалансированная концентрация углеводов, белков, микроэлементов и других физиологически активных веществ делает ее исключительно ценным продуктом для детского и лечебного питания [1,2,3,4,5].

Однако, несмотря на высокие потребительские достоинства тыква относительно редкое растение на промышленных плантациях Республики Башкортостан. Чаще всего эту культуру возделывают на приусадебных участках и в небольших фермерских хозяйствах. Причиной этому является недостаточная информированность хозяйственников о высокой пищевой и кормовой ценности культуры, и, как следствие этого, недооценка растения как коммерческого объекта [6,7,8].

Цель исследования. Установить химический состав тыквы крупноплодной сорта «Уфимская», выращенной при разной площади питания растений и внесении различных норм минеральных удобрений.

Материал и методы. Полевые опыты проводились в период с 2017 по 2019 гг. на базе ГБПОУ Аксеновский агропромышленный колледж им. Н.М. Сибирцева. Почва участка, где закладывались опыты – чернозем типичный с содержанием гумуса в пахотном горизонте около 5,8%, подвижного фосфора - 15,3 мг, а обменного калия - 22,9 мг на 100 г почвы. Пахотный горизонт почвы имел нейтральную реакцию среды с pH 6,6-7,0. В предшествующий год до посева тыквы на опытном участке высевалась озимая рожь. Схема опыта предусматривала шесть вариантов создания посевов тыквы с площадью питания одного растения: 1 – 2,0 м²; 2. – 2,5 м²; 3. - 3,0 м²; 4. – 3,5 м²; 5. – 4,0 м²; 6. – 4,5 м². Все названные варианты посевов располагались на трех фонах плодородия почвы: фон 1 – контроль (естественное плодородие почвы); фон 2 – внесение расчетных норм NPK на планируемую урожайность 30 т плодов с 1 га; фон 3 - внесение расчетных норм NPK на планируемую урожайность 50 т плодов с 1 га.

Уход за посевами предусматривал проведение трех междурядных обработок почвы культиватором КРН – 4,2 и однократную присыпку плетей почвой в районе 8-10 междоузлия. Площадь опытных делянок составляла 300 м², повторность - 3-х кратная. Размещение вариантов систематическое. Все наблюдения и анализы в опытах проводились с учетом действующих методических указаний, используемых в бахчеводстве и овощеводстве, а также в опытах с удобрениями [9,10].

Результаты и обсуждения. Опытами установлено, что химический состав тыквы во многом определяется площадью их питания, а также уровнем плодородия почвы (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав плодов, 2017-2019 гг.

Варианты опыта		Сухое вещество, %	Сахара, %	Клетчатка, %	Зола, %	Каротин, мг/100 г
Уровень минерального питания	Площадь питания 1 растения, м ²					
Фон 1- контроль (без удобрений)	4,5	16,40	6,71	7,63	1,22	11,01
	4,0	16,10	6,63	7,50	1,20	10,65
	3,5	15,17	6,44	7,36	1,18	10,12
	3,0	14,55	6,00	7,09	1,11	9,45
	2,5	13,78	5,22	6,14	0,98	9,11
	2,0	12,14	4,88	5,65	0,87	8,44
Фон 2 – NPK на 30 т плодов с 1 га	4,5	17,82	7,33	8,10	1,45	13,44
	4,0	17,60	7,25	7,98	1,40	13,38
	3,5	17,00	7,10	7,56	1,38	12,64
	3,0	16,56	6,87	7,29	1,24	12,10
	2,5	15,33	6,45	6,68	1,08	11,13
	2,0	14,66	6,15	6,00	0,90	10,14
Фон 3 – NPK на 50 т плодов с 1 га	4,5	18,44	8,07	8,90	1,65	15,23
	4,0	18,12	7,90	8,56	1,60	15,00
	3,5	17,80	7,23	8,40	1,55	14,67
	3,0	17,34	7,00	8,14	1,42	14,00
	2,5	16,78	6,87	7,89	1,33	13,59
	2,0	16,18	6,26	7,23	1,08	13,05

Так, содержание сухого вещества в плодах, выращенных в посевах неудобренных вариантов (фон 1) варьировало от 12,14% до 16,40%. При этом наименьшее его количество отмечалось в мякоти плодов полученных при минимальной площади питания растений – 2,0 м². По мере разреживания посевов и увеличения площади питания растений содержание воды в плодах уменьшалось, а концентрация сухого вещества возрастала и достигала максимального значения 16,40% в плодах посевов с площадью питания одного растения 4,5 м², что в среднем на 35,1% больше, чем при загущенной схеме посева с площадью питания одного растения 2 м².

Отмечено, что увеличение площади питания одного растения всего лишь на 0,5 м² с 2,0 м² до 2,5 м² и далее до 3,5 м² обеспечивает прибавку концентрации сухого вещества в плодах в среднем на 6,8-13,5%. Четко прослеживалась разница в содержании сухого вещества и в плодах полученных в посевах с достаточно большой площадью питания одного растения 4,0 м² и 4,5 м² однако она была существенно меньше и не превышала в среднем 1,8%.

Содержание сухого вещества в плодах в конечном итоге определяло и концентрацию других химических элементов находящихся в мякоти тыквы. Установлено, что суммарное количество сахаров в тыкве, выращенной при естественном уровне плодородия почвы, может варьировать от 4,88% до 6,61%. Причем максимальную концентрацию углеводов имели плоды растений с площадью питания одного растения соответственно 4,5 м² и 4,0 м². По мере загущения посевов и уменьшения площади питания одного растения до 3,5 м² и далее до 2,0 м² закономерно снижалась эффективность работы фотосинтетического аппарата, а следовательно и ассимиляция органического вещества. В результате содержание сахаров в этих вариантах опыта была в среднем на 2,8-37,5% меньше.

Схемы посева растений влияли и на содержание клетчатки. В целом ее количество не превышало 5,65-7,63%. С повышением площади питания растений с 2,0 м² до 2,5 м² и далее - до 4,5 м² ее количество увеличивалась в среднем на 3,5-35,0%.

Выявленные ранее закономерности в развитии растений сказывались и на аккумуляровании в плодах зольных элементов, наибольшее количество которых отмечалось в вариантах с площадью питания одного растения 3,5 м², 4,0 м² и 4,5 м² - в среднем 1,18-1,22%. Уменьшение площади питания растения до 3,0 м², 2,5 м² и далее до 2,0 м² снижало их количество в среднем на 9,9-40,2% - до 0,87-1,11%.

Опытами установлено, что количество каротина в плодах тыквы, выращенной без внесения минеральных удобрений равняется в среднем 8,44-11,01 мг/100 г. При этом наибольшая концентрация этого химического соединения отмечалась в плодах посевов с площадью питания одного растения 4,5 м², 4,0 м² и 3,5 м², соответственно 11,01 мг/100 г, 10,65 мг/100 г и 10,12 мг/100 г. По мере загущения плантаций с 3,0 м² до 2,5 м² и далее до 2,0 м² количество каротина в плодах уменьшалось в среднем на 16,5-30,4%.

Наряду со схемами посева на химический состав плодов тыквы большое влияние оказывает и уровень плодородия почвы. С улучшением условий минерального питания растений - до фона 2 (NPK на 30 т плодов с 1 га) количество сухого вещества в плодах тыквы, возрастает в среднем на 8,6-20,7%, достигая 14,66-17,82%. Причем это было характерно для всех изучаемых вариантов схем посева растений. Вместе с сухим веществом в плодах увеличивается и количество сахаров – до 6,15-7,33%, или на 9,2-26,0%, а также клетчатки и зольных элементов, соответственно на 2,7-8,7% и 3,4-18,8%. Повышается и количество каротина – до 10,14-13,44 мг/100 г, что на 20,1-28,4% больше значений контрольного фона.

Внесение повышенных норм удобрений - до фона 3 (NPK на 50 т плодов с 1 га) способствовало получению максимально полноценного урожая тыквы с содержанием сухого вещества в плодах от 16,18% до 18,44%, что в среднем на 12,4-38,2% больше значений контрольного фона 1 и на 3,4-10,3% больше индексов умеренно удобренного фона 2. Вместе с сухим веществом в плодах также повышалось количество сахаров, клетчатки и зольных элементов - достигая в среднем соответственно 6,26-8,07%, 7,23-8,90% и 1,08-1,65%, что в среднем на 16,6-35,2% выше контрольных показателей и на 3,4-20,3% больше индексов фона 2. Концентрация каротина в плодах, при данном уровне минерального питания растений, варьировала от 13,05 мг/100 г до 15,23 мг/100 г., или была в 1,4-1,5 раз и 1,2-1,3 раза выше значений вариантов фона 1 и фона 2.

Химический состав плодов тыквы в конечном итоге определял пищевую и кормовую ценность урожая, а также выход сухого вещества, обменной энергии, сахара, каротина и кормовых единиц с урожаем. В вариантах естественного уровня плодородия почвы (фон 1) сбор сухого вещества с урожаем равнялся в среднем за годы исследований 2,55-4,47 т/га. При этом минимальное его количество было получено с урожаем посева с площадью питания одного растения 2,0 м². Увеличение площади питания растений до 2,5 м² и далее до 4,0 м² способствовало большему сбору сухого вещества с урожаем в среднем на 20,7-75,2%. Дальнейшее увеличение площади питания растений – до 4,5 м², несмотря на повышенное содержание сухого вещества в плодах, вело к снижению его валового сбора с урожаем, что обусловлено излишней изреженностью посевов и не рациональным использованием имеющихся жизненных факторов.

Анализ результатов лабораторных анализов мякоти плодов показал, что в 1 кг сухого вещества тыкв, выращенных в посевах различной плотности стояния растений, содержится в среднем 12,00-12,40 МДж обменной энергии (КРС). При такой энергоемкости урожая ее общий выход, при естественном уровне плодородия почвы, равнялся в среднем 27,2-54,7 ГДж/га. Существенная вариация полученных значений в первую очередь обуславливалась схемами размещения растений по площади питания. Ее уменьшение с 4,0 м² до 3,5 м² и далее до 2,0 м² снижало выход обменной энергии с урожаем в 1,2-2,0 раза. Излишнее разреживание посевом – до 4,5 м² на одно растение, также не способствовало увеличению сборов обменной энергии.

Исследованиями установлено, что суммарный сбор сахара с полученным нами урожаем плодов, в неудобренных вариантах посевов равнялся 1,02-1,84 т/га, с наибольшим его количеством в урожае посева заложенного с площадью питания одного растения 4,0 м². Дальнейшее уплотнение посевов до 3,5 м² и далее до 2,0 м² уменьшало сбор сахара с 1 га плантаций тыквы в среднем на 8,2-80,4%. Недобор сахара, в среднем около 3,4%, отмечался и в изреженном посеве, с площадью питания одного растения 4,5 м².

Нами выявлено, что выход каротина с урожаем тыквы, даже при естественном плодородии черноземной почвы, может составлять 17,7-29,6 кг с 1 га. При этом наибольшее количество каротина было получено в варианте с площадью питания одного растения 4,0 м², а наименьшее – при посеве с площадью питания одного растения 2,0 м². Разница в объемах его сборов между этими вариантами опыта равнялась в среднем 67,2%. Причем уменьшение сборов каротина, в среднем на 10,3% отмечалось нами даже при снижении площади питания одного растения на 0,5 м² – до 3,5 м². По мере загущения посевов эта закономерность еще более возрастала.

С повышением уровня минерального питания растений до фона 2 (30 т плодов с 1 га) выход сухого вещества, обменной энергии, сахара и каротина с 1 га посевов, при всех схемах их создания, возрастает в среднем в 1,4-1,8 раза, а внесение расчетных норм удобрений на 50 т плодов с 1 га (фон 3) повышает их сбор с урожаем, по сравнению с контролем в 2,1-2,9 раз.

Лабораторные анализы наших плодов показали, что их кормовая ценность не превышает 0,12-0,13 кормовых единиц на 1 кг. При этом суммарный их сбор с урожаем с 1 га в вариантах неудобренного фона 1 не превышает 2,52-3,34 тыс. С увеличением уровня минерального питания растений до фона 2, закономерно увеличивается и сбор кормовых единиц а достигая 3,31-4,27 тыс./га, прибавляя к контролю 27,8-31,0%. Однако это происходит не за счет повышения кормовой ценности плодов, а путем возрастания их урожайности с единицы площади. Внесение повышенных норм NPK на делянках фона 3 позволяет достичь довольно высоких сборов кормовых единиц с урожаем – до 5,44-6,36 тыс./га. Это в среднем в 1,5-1,6 раза больше значений контрольного фона 1 и в 1,9- 2,2 раза – умеренно удобренного фона 2.

Опытами выявлено, что максимальный сбор кормовых единиц с урожаем, при всех уровнях минерального питания растений можно получить только при посеве семян по схеме 2,10 м х 1,90 м обеспечивающим площадь питания 1 растения в пределах 4,0 м². Дальнейшее разреживание посевов, также как и их загущение ведет к уменьшению объемов получения кормовых единиц в среднем на 4,7-32,5%.

Выводы. По результатам исследований можно сделать следующие основные выводы.

1. С увеличением площади питания одного растения тыквы с 2,0 м² до 4,5 м² содержание сухого вещества в плодах увеличивается в среднем на 13,9-35,1%, достигая максимального значения в 16,40-18,44%. Вместе с сухим веществом в плодах изреженных посевов увеличивается и количество сахара, клетчатки, золы и каротина соответственно до индексов в 6,71-8,07%, 7,63-8,90%, 1,22-1,65% и 11,01-15,23 мг/100 г, что 19,1-37,5%, 23,1-35,0%, 40,2061,1% и 16,7-32,5% больше показателей полученных загущенных посевов, с площадью питания одного растения 2,0 м².

2. Внесение расчетных норм минеральных удобрений на 30 т/га (фон 2) позволяет повысить содержание в плодах концентрацию сухого вещества, сахаров, клетчатки, зольных элементов и каротина, по сравнению с контролем в среднем на 8,0-28,3%, а при увеличении уровня минерального питания растений до фона 3 (50 т плодов с 1 га) их количество возрастает на 12,6-48,2%.

3. Максимальный выход с урожаем сухого вещества – 4,47-9,60 т/га, обменной энергии – 54,7-117,5 тыс. ГДж/га, (КРС), сахара – 1,84-4,18 т/га, каротина – 29,6-79,5 т/га и кормовых единиц 3,34-6,36 тыс./га плантации тыквы сорта «Уфимская» в условиях Предуральской лесостепи обеспечивают при схеме посева семян 2,10 м x 1,90 м, обеспечивающего площадь питания 1 растения в пределах 4,0 м². С повышением уровня минерального питания растений до фона 2 (30 т плодов с 1 га) выход сухого вещества, обменной энергии, сахара и каротина с 1 га посевов, при всех схемах их создания, возрастает в среднем в 1,4-1,8 раза, а внесение расчётных норм удобрений на 50 т плодов с 1 га (фон 3) повышает их сбор с урожаем, по сравнению с контролем в 2,1-2,9 раз.

Список источников

1. Шантасов А. М., Соколов С. Д., Рогов А. В. Селекция гибридов F₁ разновидностей тыквы твердокорой для консервной промышленности // Овощи России. 2016. № 2 (31). С. 42-46.
2. Артемьева А. М., Пискунова Т. М., Гашкова И. В. [и др.]. Местные сорта овощных и бахчевых культур Казахстана в коллекции ВИР как источники для селекции // Овощи России. 2018. № 3 (41). С. 60-66.
3. Бондаренко А. Н., Тютюма Н. В., Костыренко О. В. Формирование урожая различных сортов тыквы по интенсивной технологии возделывания в условиях капельного способа полива // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2018. № 1. С. 9-14.
4. Дунин А. П., Троц В. Б. Особенности линейного роста и длина стеблей тыквы крупноплодной // Сборник научных трудов Национальной научно практической конференции посвященной памяти профессора Ельчаниновой Н.Н. Кинель, 2019. С. 35-40.
5. Дунин А. П., Троц В. Б. Влияние схем посева и минеральных удобрений на урожайность тыквы крупноплодной // Сборник статей Международной научно практической конференции «Проблемы и тенденции научных исследований в системе образования». Тюмень, 2019. С. 106-109.
6. Троц Н. М., Троц В. Б., Горшкова О. В. Природно-экологическое состояние и особенности рекультивации нарушенных переуплотнением черноземов Лесостепной зоны Среднего Поволжья // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Рязань, 2021. С. 404-408.
7. Троц В. Б., Дунин А. П., Троц С. В. Влияние схем посева на развитие растений и урожайность тыквы // Аграрная Россия, 2020. - №1. - С. 44-48.
8. Троц В. Б., Троц Н. М. Влияние биологически активных веществ на проращивание семян и развитие сеянцев древесных пород // Известия Оренбургского ГАУ. 2020. №3 (83). С. 145-150.
9. Моисейченко В.Ф. [и др.]. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. М.: «Колос», 1994. 381 с.
10. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: Россельхозакадемия, 2011. 600 с.

References

1. Shantasov, A.M., Sokolov, S.D. Rogov, A.V. (2016). Breeding hybrids of F₁ varieties of pumpkin hard-bark for the canning industry. *Vegetables of Russia*, 2, 42-46 (in Russ.).
2. Artemyeva, A.M., Piskunova, T.M., Gashkova, I.V. [et al.] (2018). Local varieties of vegetable and melon crops of Kazakhstan in the collection of VIR as sources for breeding. *Vegetables of Russia*, 3, 60-66 (in Russ.).
3. Bondarenko, A. N., Tyutyuma, N. V., Kostenko, O. V. (2018). Crop formation of various pumpkin varieties by intensive cultivation technology in conditions of drip irrigation method. *Bulletin of the Mari State University. The series "Agricultural sciences. Economic Sciences"*, 1, 9-14 (in Russ.).
4. Dunin, A. P., Trots, V. B. (2019). Features of linear growth and the length of the stems of the large-fruited pumpkin. *Collection of scientific papers of the National Scientific and Practical conference dedicated to the memory of Professor Yelchaninova N.N.* (pp. 35-40). Kinel (in Russ.).
5. Dunin, A. P., Trots, V. B. (2019). The influence of sowing schemes and mineral fertilizers on the yield of large-fruited pumpkin. *Collection of articles of the International scientific and practical Conference "Problems and trends of scientific research in the education system"*. (pp. 106-109). Tyumen (in Russ.).
6. Trots, N. M., Trots, V. B., Gorshkova, O. V. (2021). Natural and ecological state and features of recultivation of chernozems disturbed by over-compaction of the Forest-steppe zone of the Middle Volga region. *Ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of modern agrotechnologies*. (pp. 404-408). Ryazan (in Russ.).
7. Trots, V. B., Dunin, A. P., Trots, S. V. (2020). The influence of sowing schemes on plant development and pumpkin yield. *Agrarian Russia*, 1, 44-48 (in Russ.).
8. Trots, V. B., Trots, N. M. (2020). Influence of biologically active substances on seed germination and development of seedlings of tree species. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*, 3, 145-150 (in Russ.).
9. Moiseichenko, V. F. (1994). *Fundamentals of scientific research in fruit growing, vegetable growing and viticulture*. Moscow: "Kolos" (in Russ.).
10. Litvinov, S. S. (2011). *Methodology of field experience in vegetable growing*. Moscow: Rosselkhozakademia (in Russ.).

Информация об авторах

А. А. Бокова – аспирант;

В. Б. Троц – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

А. М. Градов – аспирант.

Information about the authors

A. A. Bokova – graduate student;

V. B. Trots – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;

A. M. Gradov – graduate student

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

СОДЕРЖАНИЕ

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ И СОРТОИЗУЧЕНИЯ СЕМЕЧКОВЫХ, КОСТОЧКОВЫХ, ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА

<i>Минин А. Н., Сергеев М. С., Быстрова Е. Д., Мальцева М. В.</i> Селекция и изучение сортов черешни в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»	3
<i>Мальцева М. В., Минин А. Н., Быстрова Е. Д., Сергеев М. С.</i> Изучение сортов вишни в условиях Среднего Поволжья	8
<i>Виноградов Д. В., Сазонкин К. Д.</i> Развитие виноградарства, особенности выращивания и переработки винограда в Рос- сии	13
<i>Запрометова Л. В., Бакаева Н. П.</i> Изменение содержания витамина С при хранении яблок	18
<i>Салтыкова О. Л., Бакаева Н. П.</i> Биохимические показатели качества плодов яблони различных сортов Самарской об- ласти	24
<i>Зуйкова А. В., Нечаева Е. Х.</i> Сортоизучение ремонтантной земляники садовой на приусадебном участке в с. Богда- новка	29
<i>Лёзин М. С., Лёзина В. А., Буракова К. А.</i> Улучшенные хозяйственно ценные качества гибридов сливы М. Н. Матюнина	33
<i>Бочкарев Е. А., Домнина М. А., Чугунов В. Г.</i> Перспективы использования различных подвоев яблони в современном садоводстве...	42
<i>Бакаева Н. П.</i> Динамика показателей качества зимних сортов яблок при хранении	50
<i>Волкова А. В., Сергеев М. С., Кузнецов А. А.</i> Технологическая оценка качества плодов яблок сортов местной селекции как инстру- мент формирования сортамента сырья для переработки	57
<i>Юсова О. А., Николаев П. Н., Сорока А. В.</i> Достижения Омского аграрного научного центра в селекции плодово-ягодных культур	65
<i>Руденко А. С., Рязанцев Н. В.</i> Изучение увологических показателей сорта амурского винограда Неретинский в усло- виях степной зоны Нижнего Поволжья	68
СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В САДОВОДСТВЕ И ПИТОМНИКОВОДСТВЕ	
<i>Соловьев А. В., Трунов Ю. В., Куличихин И. В.</i> Продуктивность перспективных сортов яблони при различном формировании кроны .	73
<i>Зуйкова А. В., Нечаева Е. Х.</i> Технология выращивания земляники садовой на приусадебном участке в с. Богдановка ..	79
<i>Еськов И. Д., Полищук А. А., Теняева О. Л.</i> Видовой состав доминирующих вредных объектов на различных сорто-подвойных комбинациях яблони в степной зоне Поволжья	83

Бледных О. В., Мальцева М. В., Заика А. С., Быстрова Е. Д. Листовертки карпофаги (Lipidoptera, Tortricidae) в коллекции плодовых культур ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»	89
Антипенко М. И., Заика А. С. Сортоизучение малины в Самарской области	96
Заика А. С., Антипенко М. И. Краткие итоги работы по ягодным культурам за 2022 год	103
Троц Н. М., Якушева Д. Е. Перспективы этилформата в дезинфекции съедобных цветов	107
Лукьянченко А. Ю., Барайщук Г. В., Дегтярев А. И. Динамика изменения роста и развития сеянцев первого года персика обыкновенного в условиях южной лесостепи Западной Сибири	113
Мажуга Г. Е., Громаков А. А., Турчин В. В. Эффективности агрохимиката Фолирус Гуф марки: Фолирус Плодовые на яблоне в условиях Приазовской зоны Ростовской области	119
Никитина А. В., Леконцева Т. Г., Федоров А. В., Ленточкин А. М. Влияние ауксинов на укоренение клоновых подвоев в культуре <i>in vitro</i>	124
Редин Д. В., Ермакова Н. А., Степанова Ю. В. Комплексная защита плодового сада в Среднем Поволжье	128
Рабочев А. Л., Орлова М. А. Тензиометрический способ определения влажности почвы при поливе садовых насаж- дений	133
Градов А. М., Троц Н. М., Бокова А. А. Структура урожая тыквы крупноплодной в Предуральской лесостепи	136
Кузнецов А. А., Домнина М. А. Красноплодные груши в Самаре	141
Артамонова Е. Н., Скрипникова Л. В. Использование проростков кресс-салата (<i>Lepidium sativum</i> L.) как тест-объекта при биотестировании почв города Семей	146
Троц Н. М., Батманов А. В., Суворов Е. Е. Влияние подвоя и схемы посадки на урожайность яблони сорта Беркутовское в усло- виях интенсивного сада	151
Нуртазина Ж. Ж., Касымова Ж. С. Химическая модификация условий культивирования хлореллы обыкновенной <i>Chlorella</i> <i>vulgaris</i>	156
Патрушева О. П., Соромотина Т. В. Сравнительная оценка сортов пиона при выращивании в Пермском крае	162
Шлеева М. Ю., Зубкова Т. В. Влияние корневых обработок на урожайность томата в защищенном грунте в усло- виях ЦЧЗ	166
Касымова Ж. С., Берікбол Н.Н., Омарова А. Ш. Влияние биополимера хитозана на развитие проростков сосны обыкновенной <i>Pinus</i> <i>sylvestris</i> в условиях питомника	169
Троц В. Б., Градов А. М., Бокова А. А. Химический состав и кормовая ценность тыквы крупноплодной	175

Научное издание

Материалы международной научно-практической конференции,
посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по косточковым культурам,
кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева

Сборник научных трудов

Подписано в печать 9.03.2023. Формат 60×84/8

Усл. печ. л. 21,39; печ. л. 23,0.

Тираж 500. Заказ № 29.

Отпечатано с готового оригинал-макета

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
E-mail: ssaariz@mail.ru