Самарский государственный аграрный университет

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Основан в 1919 году

СЕЛЕКЦИЯ И СОРТОИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Сборник научных трудов
международной научно-практической конференции

16-17 ноября 2023 г.

Кинель 2024

УДК 634
ББК 42.35
С56

Рекомендовано научно-техническим советом Самарского ГАУ

Редакционная коллегия:
Н. М. Троц, д - р с.- х. наук, профессор;
О. Л. Салтыкова, канд. с.- х. наук, доцент;
Е. Х. Нечаева, канд. с.- х. наук, доцент;
Н. В. Ермакова, канд. с.- х. наук, доцент;
Ю. В. Степанова, канд. с.- х. наук, доцент.

С56 Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур : сборник научных трудов – Кинель : ИБЦ Самарский ГАУ, 2024. – 107 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 634
ББК 42.35

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2024

Статья научная
УДК 634.75:631.527

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНОГО ПОТОМСТВА ЗЕМЛЯНИКИ ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

Мария Ивановна Антипенко[1], Анна Сергеевна Заика[2]
[1,2]ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия
[1]antipenko28@rambler.ru, https://orcid.org/0000-0002-8255-7114
[2]zaika_anna96@mail.ru, http://orcid.org/0000-0003-2491-9671

Земляника высокопластичная культура, может расти в различных климатических условиях, но, в зависимости от погодных условий вегетации, таких как, высокая температура и дефицит почвенной влаги, снижает продуктивность, массу и качество плодов. Основная задача наших исследований – проведение оценки гибридного потомства по элементам продуктивности, фенологии, устойчивости к основным болезням и вредителям, анализ сортокомбинаций с выявлением перспективных комбинаций скрещивания, выделение отборных форм и элит по хозяйственно-ценным признакам для использования в селекции и возделывания в почвенно-климатических условиях Самарской области. Исследования проводились на орошаемом селекционном участке государственного бюджетного учреждения Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» посадки 2019 и 2021 годов в соответствии с общепринятой методикой. Почва на участке выщелоченный маломощный чернозем, малогумусный (1,2-1,8%). Реакция почвы в верхних горизонтах нейтральная (pH) - 6,8-7,0. Механический состав почвы легкосуглинистый. Почва в междурядьях селекционного участка содержится под черным паром, ядохимикаты не применяются. Объектами исследований были гибридные сеянцы 7 сортокомбинаций: Жанна х Кармен, Жанна х Корона, Жанна х Камрад победитель, Кармен х Жанна, Камрад победитель х Жанна, Камрад победитель х Корона, Камрад победитель х Кармен и 1 сорта Камрад победитель от свободного опыления и отборы земляники: 1-3-1, 1-3-2, 1-3-4, 1-3-43, 1-1-40, 2-3-1, 2-1-1, 5-3-1, 5-3-3. В Госреестре по Средне-Волжскому региону, сортимент земляники представлен 13 сортами. Большинство сортов устарели, не соответствуют современным требованиям и не обладают необходимым комплексом хозяйственно-ценных признаков. В связи с этим сорта земляники необходимо регулярно обновлять в соответствии с возрастающими требованиями, предъявляемыми производителями и потребителями товарной продукции. Для создания высокопродуктивного сорта земляники важно правильно подобрать родительские формы для гибридизации. Исходные формы должны сочетать и передавать ценные хозяйственно-биологические признаки потомству.

Ключевые слова: селекция, сорта, сортокомбинация, гибридный сеянец, отбор, фенология, продуктивность, масса ягод.

Для цитирования: Антипенко М. И., Заика А. С. Предварительная оценка гибридного потомства земляники по хозяйственно-биологическим признакам // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. Трудов. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 3-11.

© Антипенко М. И., Заика А. С., 2024

VARIETY STUDY OF RASPBERRIES IN THE SAMARA REGION

Maria I. Antipenko[1], Anna S. Zaika[2]
[1,2]Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russian
[1]antipenko28@rambler.ru, https://orcid.org/0000-0002-8255-7114
[2]zaika_anna96@mail.ru, http://orcid.org/0000-0003-2491-9671

Strawberries are a highly plastic crop, can grow in various climatic conditions, but, depending on the weather conditions of the growing season, such as high temperature and lack of soil moisture, reduces productivity, weight and quality of fruits. The main objective of our research is to evaluate hybrid offspring according to the elements of productivity, phenology, resistance to major diseases and pests, the analysis of cultivar combinations with the identification of promising combinations of crossing, the selection of selected forms and elites according to economically valuable characteristics for use in breeding and cultivation in the soil and climatic conditions of the Samara region. The research was carried out on the irrigated breeding site of the Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» planting 2019 and 2021 in accordance with the generally accepted methodology. The soil on the site is leached low-power chernozem, low-humus (1.2-1.8%). 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 soil in the aisles of the breeding site is kept under black steam, pesticides are not used. The objects of research were hybrid seedlings of 7 varietal combinations: ZHanna x Karmen, ZHanna x Korona, ZHanna x Kamrad pobeditel', Karmen x ZHanna, Kamrad pobeditel' x ZHanna, Kamrad pobeditel' x Korona, Kamrad pobeditel' x Karmen and 1 varieties of Kamrad pobeditel' from free pollination and strawberry selections: 1-3-1, 1-3-2, 1-3-4, 1-3-43, 1-1-40, 2-3-1, 2-1-1, 5-3-1, 5-3-3. In the State Register for the Middle Volga region, the strawberry assortment is represented by 13 varieties. Most varieties are outdated, do not meet modern requirements and do not have the necessary complex of economically valuable features. In this regard, strawberry varieties need to be regularly updated in accordance with the increasing requirements imposed by producers and consumers of marketable products. To create a highly productive strawberry variety, it is important to choose the right parent forms for hybridization. The initial forms should combine and transmit valuable economic and biological characteristics to the offspring.

Keywords: selection, varieties, varieties combination, hybrid seedling, selection, phenology, productivity, berry mass

For citation: Antipenko M. I., Zaika A. S. (2024). Variety study of raspberries in the Samara region. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24*: *collection of scientific papers.* (pp. 3-11). Kinel: PLC Samara SAU (in Russ.)

Введение. Хорошая адаптационная способность земляники садовой позволяет ее выращивать в различных климатических условиях. Земляника садовая возделывается на всех континентах мира. Землянику садовую в России культивируют повсеместно, от северных до южных районов, включая Сибирь и Камчатку [1, 2]. Плоды содержат биологически активные легко усвояемые вещества, обладают питательными и лечебными свойствами [3, 4]. Земляника культура умеренных широт, влаголюбивая и умеренно теплолюбивая, при высокой температуре и дефиците почвенной влаги, снижается урожайность, масса и качество плодов [5].

Климат Самарской области континентальный: с температурными контрастами, дефицитом влаги, интенсивной ветровой активностью. Летом максимальная температура доходит до +41°С, зимой до -47°С, с оттепелями, метелями, короткой, интенсивно протекающей весной [6-8]. Такие климатические условия, влияют на развитие растений. Изменяются сроки прохождения фенофаз, экстремально высокие или низкие температуры, негативно влияют на процессы роста, развития, накопления фитомассы и формированию компонентов продуктивности.

В Госреестре по Средне-Волжскому региону, сортимент земляники представлен 13 сортами [9]. Большинство сортов устарели, не соответствуют современным требованиям и не обладают необходимым комплексом хозяйственно-ценных признаков. В связи с этим сорта земляники необходимо регулярно обновлять в соответствии с возрастающими требованиями, предъявляемыми производителями и потребителями товарной продукции.

Для создания высокопродуктивного сорта земляники важно правильно подобрать родительские формы для гибридизации. Исходные формы должны сочетать и передавать ценные хозяйственно-биологические признаки потомству.

Целью исследования является анализ сортокомбинаций с выявлением перспективных комбинаций скрещивания.

Место, объекты и методы исследования. Исследования проводились на орошаемом селекционном участке государственного бюджетного учреждения Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады» посадки 2019 и 2021 годов в соответствии с общепринятой методикой [10].

Участок, где проводились учеты и наблюдения за гибридными сеянцами и отборами земляники, находится в поселке Малая Царевщина Красноярского района Самарской области. Схема посадки растений – 0,9×0,2 м.

Почва на участке выщелоченный маломощный чернозем, малогумусный (1,2-1,8%) на делювиальном суглинке подстилаемый песком и глиной. Реакция почвы в верхних горизонтах нейтральная (pH) – 6,8-7,0. Механический состав почвы легкосуглинистый. Сложение почвы рыхлое. Почва характеризуется хорошей воздухо- и водопроницаемостью. Почва в междурядьях селекционного участка содержится под черным паром, ядохимикаты не применяются.

Объектами исследований были гибридные сеянцы, полученные от целенаправленной гибридизации 7 сортокомбинаций: Жанна × Кармен, Жанна × Корона, Жанна × Камрад победитель, Кармен × Жанна, Камрад победитель × Жанна, Камрад победитель × Корона, Камрад победитель × Кармен и 1 сорта Камрад победитель от свободного опыления. В качестве исходных форм использовались крупноплодные, высокоурожайные сорта в основном позднего срока созревания иностранной селекции: Кармен, Камрад победитель, Корона и сорт Жанна селекции института.

Гибридизация проведена 27 мая 2017 года, получено 3025 гибридных семян. После стратификации семена высеяны в марте 2018 года в комнатных условиях, в июне проведена первая пикировка гибридных сеянцев, в августе пикировка их в открытый грунт в количестве 2200 сеянцев. Весной 2019 года после тщательной браковки на селекционный участок высажено 136 гибридных сеянца.

Целью изучения гибридных сеянцев земляники являлось проведение оценки гибридного потомства по элементам продуктивности, фенологии, устойчивости к основным болезням и вредителям с целью выделения отборных форм и элит по хозяйственно-ценным признакам для использования в селекции и возделывания в почвенно-климатических условиях Самарской области.

Результаты и их обсуждение. Вегетация растений земляники в условиях Самарской области начинается в середине апреля, и этот показатель значительно колеблется по годам. Раннее начало вегетации 16 апреля отмечено в 2023 года, при переходе средней температуры через +5°С. Самая поздняя дата начала вегетации отмечалась в 2022 году – 30 апреля. В среднем начало вегетации за годы исследований отмечено 22-25 апреля.

В 2020-2022 годы у гибридных сеянцев в период отрастания листьев до цветения подмерзаний не отмечено – 0 баллов.

Весной в конце мая отмечали общее состояние растений после перезимовки. За 2020-2021 годы исследований у гибридных сеянцев отмечено в основном хорошее (4 балла) и отличное состояние (5 баллов). В 2022 году общее состояние растений немного ухудшилось (3,5-4,0 балла) (табл. 1).

Таблица 1

Некоторые фенологические фазы у гибридных сеянцев земляники за годы исследований (2020-2022 гг.)

№ п/п	Сортокомбинация	Общее состояние после перезимовки (балл)			Начало цветения (дата)			Начало созревания (дата)		
		2020	2021	2022	2020	2021	2022	2020	2021	2022
1	Жанна х Кармен	5,0	4,5	4,0	12.05	11.05	25.05	11.06	07.06	23.06
2	Жанна х Корона	5,0	4,0	4,0	10.05	12.05	27.05	11.06	07.06	23.06
3	Жанна х Камрад победитель	4,5	4,5	3,5	12.05	16.05	28.05	15.06	09.06	26.06
4	Кармен х Жанна	4,5	4,5	4,0	15.05	16.05	30.05	11.06	09.06	23.06
5	Камрад победитель х Жанна	4,0	4.0	3,5	22.05	18.05	01.06	15.06	11.06	28.06
6	Камрад победитель х Корона	4,5	4,0	4,0	15.05	16.05	28.05	11.06	09.06	28.06
7	Камрад победитель х Кармен	4,0	4,0	4,0	-	19.05	28.05	-	11.06	27.06
8	Камрад победитель св.оп.	4,0	4,0	4,0	22.05	19.05	28.05	11.06	11.06	27.06

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. Цветение растянутое и продолжительное. Первые цветки распускаются на цветоносе у основания соцветия. Цветение одного цветка длится 5-6 дней.

Начало цветения гибридных сеянцев в 2020 году наступило (10-22 мая), в 2021 году примерно в те же сроки (11-19 мая), во время цветения стояла теплая и сухая погода. Позднее начало цветения на неделю с лишним отмечено в прохладную и с избытком влаги 2022 года (25 мая-1 июня). Продолжительное цветение отмечено в 2020 году (17-29 дней), в остальные годы от 9 до 18 дней. Не было цветения у сеянцев в гибридной семье Камрад победитель х Кармен.

В 2020 году у гибридных сеянцев отмечено первое плодоношение, но также во всех сортокомбинациях были отмечены гибридные сеянцы без плодоношения. Процент плодоносящих сеянцев был различным от 16,7 (Камрад победитель от свободного опыления) до 65,5 (Жанна × Корона). Не отмечено плодоношения совсем у гибридных сеянцев (Камрад победитель × Кармен).

Величина урожая зависит, при каких условиях происходит цветение земляники. Исследования, проводимые за годы изучения выявили различия в сроках наступления и прохождения фенологических фаз между изучаемыми гибридами. Это объясняется сортовыми особенностями родительских форм по требованию к различным абиотическим факторам, необходимым для перехода растений от одной фазы к другой.

Наиболее раннее созревание ягод из-за жаркой и сухой погоды отмечено в 2021 году (7-11 июня), позднее в 2022 году (23-28 июля). Продолжительное созревание отмечено в 2020 году от 11 до 24 дней, в остальные годы из-за жаркой и сухой погоды от 9 до 18 дней.

Фенологические наблюдения за 2020-2022 годы показали, что изучаемые гибридные сеянцы имели различные сроки цветения и созревания (табл. 2). Так как в гибридизации были использованы в основном сорта позднего срока созревания, кроме сорта Корона, поэтому наибольшее количество сеянцев с поздним сроком созревания в большинстве сортокомбинаций.

Таблица 2

Соотношение сеянцев с ранним, средним и поздним сроком созревания в гибридных комбинациях, данные 2020-2022 гг.

№ п/п	Сортокомбинация	Количество сеянцев со сроком созревания, %		
		раннесредним	средним	поздним
1	Жанна × Кармен	41,9	32,6	25,5
2	Жанна × Корона	48,3	27,6	24,1
3	Жанна × Камрад победитель	-	38,5	61,5
4	Кармен × Жанна	10,7	46,4	42,9
5	Камрад победитель × Жанна	-	15,8	84,2
6	Камрад победитель × Корона	33,3	16,7	50,0
7	Камрад победитель × Кармен	-	-	100,0
8	Камрад победитель св.оп.	-	16,7	83,3

Наибольший процент сеянцев с ранним сроком плодоношения в сортокомбинациях: Жанна × Корона, Жанна × Кармен, Камрад победитель × Корона (48,3-33,3%), наибольший процент сеянцев с поздним сроком плодоношения в сортокомбинациях: Камрад победитель х Кармен, Камрад победитель × Жанна, Камрад победитель св.оп., Жанна × Камрад победитель (100-61,5%).

В начале созревания ягод подсчитывали количество цветоносов и ягод на куст (табл. 3). Среднее количество цветоносов на куст у изучаемых гибридных сеянцев в 2020 году было незначительным, наибольшее до 5 штук в гибридной семье Жанна × Корона, у остальных меньше. В 2021 году до 8 цветоносов в гибридных семьях: Жанна х Кармен, Жанна х Корона, Жанна × Камрад победитель. Среднее количество ягод на куст в 2020 году было до 10 штук, а в 2021 году до 32 ягод в гибридной семье Жанна × Корона. В 2022 году количество цветоносов и ягод не учитывались.

Таблица 3

Гибридные сеянцы гибридизации 2017 года, данные 2020-2021 гг.

№ п/п	Сортокомбинация	Среднее количество цветоносов на куст, штук		Среднее количество ягод на куст, штук	
		2020	2021	2020	2021
1	Жанна × Кармен	0-4	3-8	0-10	5-30
2	Жанна × Корона	0-5	3-8	0-10	5-32
3	Жанна × Камрад победитель	0-4	2-8	0-10	5-30
4	Кармен × Жанна	0-3	2-6	0-9	4-20
5	Камрад победитель × Жанна	0-2	2-6	0-8	4-18
6	Камрад победитель × Корона	0-2	2-3	0-6	4-13
7	Камрад победитель × Кармен	0	2-3	0	3-12
8	Камрад победитель св.оп.	0-2	1-3	0-3	3-10

Учеты поражения пятнистостями проводили осенью, серой плодовой гнилью во время плодоношения, полевой засухоустойчивости в течение вегетационного сезона, малинно-земляничным долгоносиком во время бутонизации и цветения.

За годы исследований (2020-2022 годы) гибридные сеянцы в основном были без поражения белой пятнистостью. Листья были чистыми в гибридной семье: Камрад победитель × Жанна. Среднее поражение 2 балла отмечено в сорткомбинации Жанна × Кармен в 2020 году. В остальных сортокомбинациях отмечено слабое поражение 1 балл.

Высокая полевая засухоустойчивость отмечена у сеянцев в сортокомбинациях Камрад победитель × Жанна, Камрад победитель × Корона. Низкая отмечена в 2021 году (2 балла – повреждения значительной части листьев до половины) у сеянцев в сортокомбинациях Жанна х Камрад победитель и Камрад победитель × Кармен.

Единичные повреждения малинно-земляничным долгоносиком отмечены у сеянцев в сортокомбинациях Жанна × Кармен, Кармен × Жанна.

В 2020 году по первому году плодоношения были выделены 27 перспективных сеянца с блестящей крупной ягодой, конической формы. Весной 2021 года перспективные сеянцы были пронумерованы и их розетки пересажены на участок для дальнейшего изучения по результатам которого, могут быть выделены отборы и элиты. Элитные сеянцы высаживаются на участок первичного конкурсного испытания, где в течение 4 лет плодоношения изучаются в соответствии с методикой сортоизучения. Они должны в первый год плодоношения иметь не менее 7 цветоносов и 20 ягод на куст, во второй год – 10 и более цветоносов и 50 ягод.

Из выделенных 27 перспективных сеянца в результате браковки были пересажены 9 отборных форм из сортокомбинаций Жанна х Кармен: 1-3-1; 1-3-2; 1-3-4; 1-3-43; 1-1-40; Жанна × Корона: 2-3-1; 2-1-1; Камрад победитель × Жанна: 5-3-1; 5-3-3 в количестве 103 растений для дальнейшего изучения (табл. 4).

Таблица 4

Отборные формы посадки 2021 года

№ п/п	Сортокомбинация	Отбор	Количество растений, штук	Отобрано кустов, штук
1	Жанна × Кармен	1-3-1	8	1
2	Жанна × Кармен	1-3-2	10	0
3	Жанна × Кармен	1-3-4	8	4
4	Жанна × Кармен	1-3-43	20	11
5	Жанна × Кармен	1-1-40	8	6
6	Жанна × Корона	2-3-1	5	2
7	Жанна × Корона	2-1-1	18	7
8	Камрад победитель × Жанна	5-3-1	14	1
9	Камрад победитель × Жанна	5-3-3	12-6	
Итого:			103	38

У отборных форм посадки 2021 года были отмечены фенология, количество цветоносов, ягод на куст и средняя масса (табл. 5).

Таблица 5

Некоторые фенологические фазы у отборных форм земляники

№ п/п	Сортокомбинация	Отбор	Дата сбора Начало созревания		Количество ягод, штук		Средняя масса ягоды, г	
			2022 Min-max	2023 Min-max	2022 Min-max	2023 Min-max	2022 Min-max	2023 Min-max
1	Жанна × Кармен	1-3-1	23-24.06	13-27.06	1-6	6-21	16,0-20,0	8,0-12,4
		1-3-2	23-28.06	13-20.06	4-17	14-33	18,6-36,1	10,2-24,2
		1-3-4	23-24.06	8-13.06	2-9	24-47	26,2-52,7	12,2-18,4
		1-3-43	23-25.06	8-19.06	1-6	5-25	8,7-35,4	8,0-26,6
		1-1-40	23-29.06	13-20.06	1-4	6-48	34,6-38,5	18,6-25,4
2	Жанна × Корона	2-3-1	23-28.06	8-13.06	3-8	7-60	13,1-28,4	7,6-12,8
		2-1-1	23-28.06	8-16.06	1-7	8-69	16,5-40,6	8,0-16,0
3	Камрад победитель × Жанна	5-3-1	28-30.06	16-27.06	1-5	2-18	22,0-34,0	8,8-20,0
		5-3-3	28-30.06	16-19.06	1-8	6-21	26,4-45,2	16,2-20,8

Наиболее раннее начало цветения отмечено 7 мая 2023 года, в период подготовки к цветению стояла теплая и сухая погода. Самый поздний срок цветения отмечен в 2022 году 25 мая. В 2022 году начало созревания отмечено 23-28 июня, в 2023 году 8-13 июня у большинства, кроме Жанна × Кармен (1-3-1), Камрад победитель × Жанна (5-3-1 и 5-3-3) у них 16-27 июня.

Количество ягод на куст в первый год отмечено до 17 с максимальной массой 52,7г, в 2023 году до 69 ягод с максимальной массой до 26,6г.

Погодные условия осени 2022 года недостаточно благоприятны для закладки плодовых образований земляники из-за теплой погоды и избытка влаги в осенний период. В зимний период 8 декабря 2022 года минимальная температура опускалась до -18,3ºС при высоте снега

1см. В мае во время цветения были заморозки местами до -7,0ºС. Первая ягода была повреждена заморозками, а, последующая была деформированной и мелкой.

Но, тем не менее, в результате исследований выделено 38 кустов, изучение которых нужно продолжить.

Погодные условия за годы исследований во время цветения и плодоношения сильно отличались, были температурные контрасты, дефицит и иногда избыток влаги. Такие климатические условия негативно влияют на процессы роста, развития, накопления фитомассы и формированию компонентов продуктивности.

Общее состояние, средняя масса ягоды и продуктивность растений земляники 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°С, то пониженным на 2,3…4,0°С в сравнении со средними многолетними данными (рис. 1).

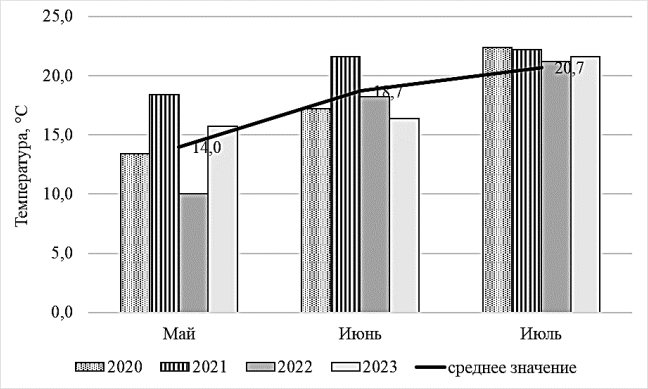


Рис. 1 Температура воздуха за годы исследований (2020-2023 гг.)

Годы исследований незначительно отличались по количеству осадков между собой и значительно от средних многолетних данных, особенно 2021 и 2023 годы. Суммарно в мае, июне и июле осадков выпало соответственно 67,4-69,6% от нормы (рис. 2).

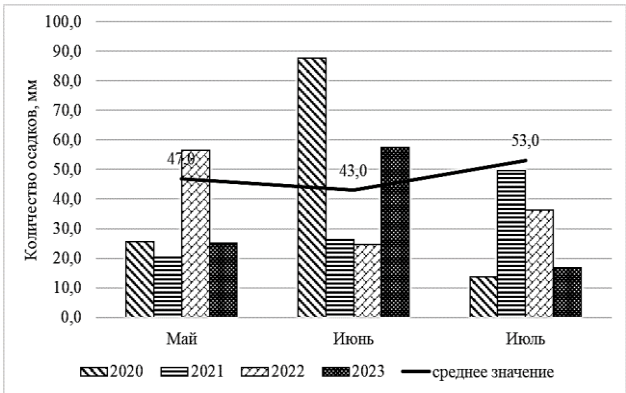


Рис. 2 Осадки за годы исследований (2020-2023 гг.)

В 2021 году в мае погодные условия сложились более засушливые и жаркие, в 2022 более влажные и холодные, в 2023 случились поздневесенние заморозки 8-11 мая до -4,4°С.

Предварительные выводы

Проведена оценка гибридного потомства по элементам фенологии, продуктивности, устойчивости к основным болезням и вредителям:

- наибольший процент сеянцев с раннесредним сроком плодоношения в сортокомбинации: Жанна × Корона до 48,3%;

- наибольший процент сеянцев с поздним сроком созревания в сортокомбинации Камрад победитель × Кармен до 100%;

- наибольшее количество цветоносов и количество ягод на куст в гибридной семье Жанна × Корона;

- выделены сеянцы с полевой устойчивостью к пятнистостям, засухоустойчивостью и к малинно-земляничному долгоносику в гибридных семьях: Камрад победитель × Жанна, Камрад победитель × Корона;

- выделено 9 отборных форм из следующих сортокомбинаций: Жанна × Кармен; Жанна × Корона; Камрад победитель × Жанна;

- после неблагоприятных осеннезимних условий 2022/2023 года и весенних заморозков 2023 года выделено 38 кустов для дальнейшего изучения.

Список источников

1. Говорова Г. Ф., Говоров Д. Н. Земляника и клубника // РГАУ МСХА им. К. А. Тимирязева. 2016. 318 с.

2. 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.

3. Giampieri F., Tulipani S., Alvarez-Suarez M. J. The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health // Nutrition. 2012. V. 28. P. 9-19.

4. Gasperotti M., Masuero D., Mattivi F., Vrhovsek U. Overall dietary polyphenol intake in a bowl of strawberries: The influence of Fragaria spp. in nutritional studies // Journal of Functional Foods. 2015. V. 18. P. 1057-1069

5. Tulipani S., Marzban G., Herndl A. at all. Influence of environmental and genetic factors on healthrelated compounds in strawberry // Food Chemistry. 2011. V. 124. P. 906-913.

6. Агроклиматический справочник по Куйбышевской области. Л.: Гидрометеоиздат, 1956. 140 с.

7. Швер Ц. А. Климат Куйбышева. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 224 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. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 631 с.

10. Зубов А. А., Попова И. В. Селекция земляники. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. С. 387-416.

References

1. Govorova G. F., Govorov D. N. (2016) Strawberries and strawberries. RGAU MSKHA im. K. A. Timiryazeva. 318 p. (in Russ.).

2. Kazakov I. V., Ajtzhanova S. D., Evdokimenko S. N., Kulagina V. L., Sazonov F. F. (2009). Berry crops in the Central region of Russia. / edited by Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences I.V. Kazakova. Bryansk: Publishing house of the Bryansk State Agricultural Academy. 208 p. (in Russ.).

3. Giampieri F., Tulipani S., Alvarez-Suarez M. J. (2012). The strawberry: Composition, nutritional quality, and impact on human health. *Nutrition.* V. 28. P. 9-19.

4. Gasperotti M., Masuero D., Mattivi F., Vrhovsek U. (2015). Overall dietary polyphenol intake in a bowl of strawberries: The influence of Fragaria spp. in nutritional studies. *Journal of Functional Foods.* V. 18. P. 1057-1069

5. Tulipani S., Marzban G., Herndl A. at all. (2011). Influence of environmental and genetic factors on healthrelated compounds in strawberry. *Food Chemistry.* V. 124. P. 906-913.

6. Agroclimatic reference book for the Kuibyshev region. L.: Gidrometeoizdat. 1956. 140 p. (in Russ.).
7. Shver T. A. Climate of Kuibyshev / Ed. Doctor of Geographical Sciences L.: Gidrometeoizdat, 1983. 224 p.
8. Rozno S. A., Kavelenova L. M. (2007). Itogi introdukcii drevesnyh rastenij v lesostepi Srednego Povolzh'ya: monografiya. Samara: Izdatel'stvo «Samarskij gosudarstvennyj universitet». 227 p. (in Russ.).
9. The State Register of breeding achievements approved for use. (2023). Vol. 1. «Plant varieties» (official publication). Moscow: FSBI «Rosinformagrotech». (in Russ.).
10. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops: under the general ed. by E. N. Sedov. Orel: VNIISPK. 1999. (in Russ.).

Информация об авторах
М. И. Антипенко – кандидат сельскохозяйственных наук
А. С. Заика – научный сотрудник
Information about the authors
M. I. Antipenko – candidate of agricultural sciences
A. S. Zaika – 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.

Статья научная
УДК 634.25

ИЗУЧЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРСИКА ОБЫКНОВЕННОГО В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Ангелина Юрьевна Бендова[1], Галина Васильевна Барайщук[2], Артем Игоревич Дегтярёв[3]
[1, 2, 3] Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия
[1] ayu.lukyanchenko2133@omgau.org, http://orcid.org/0000-0002-6844-501X
[2] gv.barayschuk@omgau.org, http://orcid.org/0000-0003-4529-0411
[3] ai.degtyarjov@omgau.org, http://orcid.org/0000-0002-2334-2113

В статье приводится описание культуры, фенологические наблюдения за персиком в условиях южной лесостепи Омской области, а также содержание питательных веществ в плодах персика и их применение в промышленности. Опыты по изучению продуктивности персика проводили в 2022-2023 гг. в г. Омске. Анализируя, полученные данные за 2 года, в среднем с одного дерева можно получить урожайность более 20 кг.

Ключевые слова: персик, выращивание, плоды, продуктивность.

Для цитирования: Бендова А. Ю., Барайщук Г. В., Дегтярев А. И. Изучение продуктивности персика обыкновенного в условиях южной лесостепи омской области // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. Трудов. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 11-17.

© Бендова А. Ю., Барайщук Г. В., Дегтярев А. И., 2024

THE STUDY OF THE PRODUCTIVITY OF THE COMMON PEACH IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE OMSK REGION

Angelina Yu. Bendova[1], Galina V. Barayshchuk[2], Artem I. Degtyarev[3]
[1,2,3]Omsk State Agrarian University, Omsk, Russia
[1]ayu.lukyanchenko2133@omgau.org, http://orcid.org/0000-0002-6844-501X
[2]gv.barayschuk@omgau.org, http://orcid.org/0000-0003-4529-0411
[3]ai.degtyarjov@omgau.org, http://orcid.org/0000-0002-2334-2113

The article describes the culture, phenological observations of the peach in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region, as well as the content of nutrients in peach fruits and their application in industry. Experiments on the study of peach productivity were carried out in 2022-2023 in Omsk. Analyzing the data obtained for 2 years, on average, a yield of more than 20 kg can be obtained from one tree.

Keywords: peach, cultivation, fruits, productivity.

For citation: Bendova, A.Yu., Barayshchuk, G.V., Degtyarev, A. I. (2024). Studying the productivity of the common peach in the conditions of the southern forest-steppe of the Omsk region. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers*. (pp. 11-17). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. В условиях импортозамещения продукции в настоящее время остро стоит вопрос продовольственного обеспечения России отечественной продукцией. Расширение ассортимента плодово-ягодных культур возможно за счет получения адаптированного к климатическим условиям посадочного материала.

Одной из основных косточковых культур в мире является персик. В хозяйственном отношении – это одна из наиболее экономически выгодных пород, что, в первую очередь, связано с ее высокой скороплодностью. Многие сорта при хорошем уходе начинают плодоносить с третьего года жизни в саду, принося по 20-25 ц/га. 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. Персиковые плантации больших масштабов также встречаются в Турции, Японии, Армении и в Чехии [1].

Персик обыкновенный – плодоносное дерево из подрода Миндаль, рода Слива семейства Розовые. Был выведен в процессе интрогрессивной гибридизации между миндалем обыкновенным, сливой китайской, абрикосом обыкновенным, алычой и следующими сортами персика: гансуанский, удивительный, Давида. Относится к малозимостойким косточковым культурам. Обычно представляет собой небольшое дерево высотой 5-10 м с широкой раскидистой кроной и стволом до 30 см в диаметре. Кора темная, красновато-коричневая, у старых деревьев шершавая. Листья очередные, эллиптически-ланцетные, длиной 8-15, шириной 2-3,5 см; край листа пильчатый, с короткими черешками. Цветки розовые, красные, белые, с очень короткой цветоножкой, появляются раньше листьев. Цветет в апреле-мае, плодоносит в июле-августе [2].

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-желтой, с румянцем на освещенной стороне, кожица в разной степени опушенная (кроме нектаринов с гладкой кожицей), легко или с трудом отделяется от мякоти. Мякоть белая, желтая, часто красноватая вокруг косточки, сочная, сладкая или кисло-сладкая.

Косточки мелкие и крупные, бороздчатые, ребристые, очень крепкие, свободно отделяющиеся или приросшие к мякоти. Семена в основном горькие, с запахом миндаля [3].

Плоды персика содержат наиболее значимые для организма человека биологические элементы. В состав фрукта входят витамины А, С, Е и группы В, а также калий, магний, железо, фосфор, медь, пектин и очень много каротина. В мякоти присутствуют органические кислоты: яблочная, хинная, лимонная и винная, актиоксиданты и флавоноиды. В 100 г плодов персиков содержится: 45 ккал, 0,9 г белка, 0,1 г жира, 9,5 г углеводов, 2,1 г клетчатки, 86 г воды. Суточная норма потребления персиков не установлена, однако регулярное употребление этих фруктов в небольших количествах полезно для здоровья. Например, один средний персик может дать 6-9% клетчатки, необходимой организму каждый день [4].

Промышленная культура персика в РФ имеется только в Северо-Кавказском регионе. Наиболее благоприятными районами для выращивания персика в этом регионе являются: Краснодарский край, Адыгея, Ставропольский край, Карачаево-Черкесская Республика, Дагестан, Северная Осетия, Кабардино-Балкарская Республика [5]. Также персик выращивают и в частных садах садоводов-любителей во всех областях. Но Россия не входит в число стран, лидирующих в производстве персика [1].

В остальных регионах РФ деревья персика сильно повреждаются морозами и их выращивание в открытом грунте практически невозможны. Существует возможность выращивания сортов персика в защищённом грунте, используя кадочную культуру, или в открытом грунте в стланцевой форме [6].

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 [8]. 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 производственных условиях персик в большинстве случаев размножают окулировкой. Основные подвои для персика: персик, абрикос, миндаль, алыча. Лучшим подвоем для культурных сортов персика служат сенцы персика, они быстро растут и их можно окулировать в год посева семян. Деревья, привитые на сеянцах персика, хорошо развиваются, обильно плодоносят, плоды у них вкусные; меньше повреждаются усыханием.

К недостаткам персика как подвоя относится невозможность произрастания на тяжёлых бесструктурных, плохо аэрируемых, засолённых и переувлажнённых почвах, на которых деревья растут, слабо плодоносят и быстро отмирают. Корневая система недостаточно зимостойкая. Поэтому при сборе семян необходимо обращать внимание на выбор сортов с повышенной зимостойкостью. В нашей стране сеянцы персика в качестве подвоя применяют в южной зоне плодоводства на лёгких супесчаных и суглинистых почвах [2].

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 [9].

Целью исследования было изучение фенологии и определение продуктивности плодов персика обыкновенного в условиях южной лесостепи Омской области.

Материалы и методы исследований.

Исследования за персиком обыкновенным проводили в 2022-2023 гг. в условиях южной лесостепи Омской области (г. Омск). В исследованиях по сортоизучению (фенологические наблюдения, учеты урожайности и др.) руководствовались общепринятыми методиками [10].

Наблюдаемые деревья вступили в фазу плодоношения, поэтому мы смогли оценить продуктивность плодов персика, а также их вкусовые качества.

Результаты исследований.

Фенологические наблюдения за маточным деревом проводили с ранней весны до осени (табл. 1). Было зафиксировано разное наступление основных фенологических фаз, проходивших у персика. Это было связано с погодными условиями (рис. 1-2).

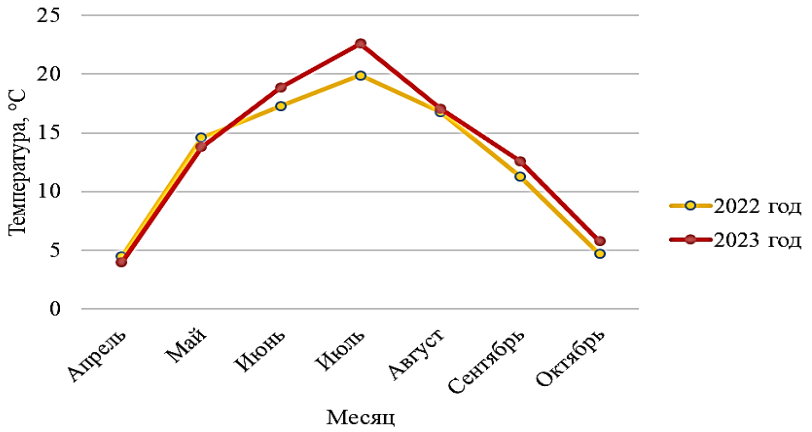


Рис. 1. Температура воздуха в южной лесостепи Омской области, 2022-2023 гг.

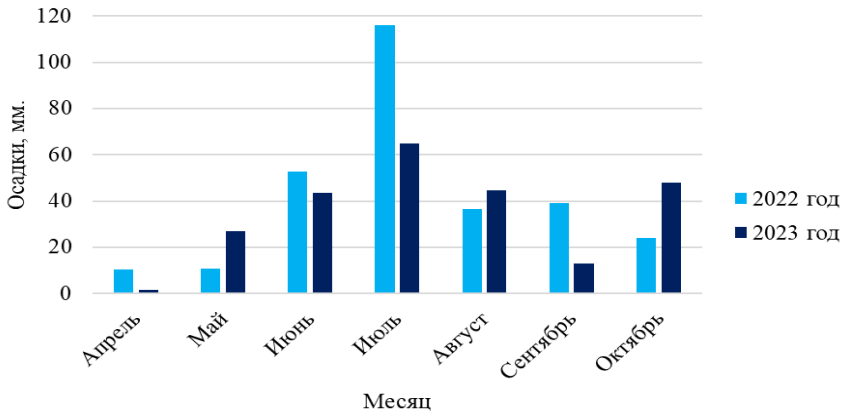


Рис. 2. Сумма осадков в южной лесостепи Омской области, 2022-2023 гг.

Так основные различия наблюдались в набухании и распускании листовых почек. Весна 2022 года была достаточно холодной, поэтому данные фазы имели продолжительность в 30 дней, тогда как в 2023 году – 10 дней. Цветение в 2022 году длилось с 8 по 16 мая, а в 2023 году с 7 по 24 мая.

Таблица 1

Фенологические наблюдения за персиком, 2022-2023 гг.

Основные фенодаты	2022 г.	2023 г.
Начало сокодвижения	7 апреля	9 апреля
Набухание почек	9 апреля	21 апреля
Распускание листовых почек	11 мая	1 мая
Распускание цветковых почек	8-16 мая	7-24 мая
Развертывание листьев	17 мая	25 мая
Налив плодов	с 21 июня	с 3 июля
Начало созревания плодов	с 5 по 10 августа	с 10 августа по 3 сентября
Начало листопада	10 октября	5 октября
Окончание листопада	25 октября	13 октября

Налив плодов наблюдался с 21 июня 2022 г. и с 3 июля 2023 г. (рис. 3), а начало созревания плодов отмечено с 5 по 10 августа 2022 г., и с 10 августа по 3 сентября 2023 г (рис. 4). В 2023 году период созревания плодов был затянут из-за проливных дождей.

Рис. 3. Налив плодов персика

Рис. 4. Созревание плодов персика

Начало листопада у деревьев было замечено 10 октября 2022 г., окончание 25 октября 2022 г. Тогда как в 2023 году продолжительность листопада составила 8 дней, и длилась с 5 по 13 октября. Опадавшие листья приобретали желтую и оранжевую окраску.

Массовое созревание плодов персика обыкновенного пришлось на 5-10 августа 2022 года. Масса одного плода составила 51,76 г., масса 10 плодов равна 381,76 г (рис. 5). Со всего дерева было собрано 580 штук, их общий вес составил 22 кг 142 грамма.

Рис. 5. Масса десяти плодов персика, 2022 г.

Рис. 6. Масса десяти плодов персика, 2023 г.

Массовое созревание плодов персика в 2023 г. пришлось на 16-20 августа. Масса одного плода составила 51,0 г., масса 10 плодов равна 377,0 г (рис. 6). Со всего дерева было собрано 552 штук, их общий вес составил 20 кг 810 грамма.

При созревании мы оценили вкусовые качества плодов персика обыкновенного. Плоды были сладкие, сочные, ароматные.

Выводы

1. Персик - чрезвычайно популярная косточковая культура и пользующаяся спросом среди населения нашей страны.

2. Разное наступление основных фенологических фаз связано с погодными условиями года.

3. В условиях южной лесостепи Омской области рекомендуется выращивание персика, как укрывной культуры.

4. Анализируя, полученные данные за 2 года, можно сказать, что в среднем с одного дерева можно получить урожайность более 20 кг.

Список источников

1. 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.

2. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. СПб.: Издательство «Лань», 2003. 592 с.

3. Биологические особенности и выращивание персика, абрикоса, алычи / Шайтан И. М., Чуприна Л. М., Анпилогова В. А.; Отв. ред. Гапоненко Б.К.; АН УССР. Центральный республиканский ботанический сад. Киев: Наук. думка, 1989. 256 с.

4. Месяц Н. В. Хозяйственно-биологическая оценка новых форм персика селекции Никитского ботанического сада // диссер. на соискание уч. степени кандидата наук, 2020. 177 с.

5. Нагорная Л. В. Биологическая защита персика от болезней / Современное садоводство, №3, 2013. С. 1-6.

6. Ефремова Н. А. К вопросу о культуре персика и абрикоса в Нижнем Поволжье / Н.А. Ефремова, Ю.Б. Рябушкин // Аграрный вестник Юго-Востока. 2020. № 2(25). С. 10-13.

7. Посадка и выращивание персиков в Подмосковье и Сибири [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://oazisvdome.ru/osobennosti-posadki-i-vyrashhivanija-persikov-v-sibiri-i-podmoskove/#i-3 (Дата обращения 23.10.2023).

8. Комар-Тёмная Л. Д. Ассортимент декоративных косточковых плодовых растений в некоторых европейских питомниках // Бюллетень ДНБС. Вып. 109, 2013. – С. 27-36.

9. Лукьянченко А. Ю. Барайщук Г. В., Дегтярев А. И. Выращивание персика - перспективной культуры в Западной Сибири // Инновационные технологии пищевых производств: Материалы международной научно-практической конференции, Омск, 15 декабря 2021 года. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. С. 115-118.

10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.

References

1. 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.

2. Vitkovsky, V. L. (2003). Fruit plants of the world. St. Petersburg: Publishing House "Lan", 592 p (in Russ.).

3. 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.).

4. Mesyats, N. V. (2020). economic and biological assessment of new forms of peach breeding Nikitsky Botanical Garden // disser. for the academic degree of Candidate of Sciences. – 177 p. (in Russ.).

5. Nagornaya, L. V. (2013). Biological protection of a peach from diseases. *Modern gardening*, №. 3, 1-6 (in Russ.).

6. 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-E*ast, 2(25), 10-13 (in Russ.).

7. Planting and growing peaches in the Moscow region and Siberia [Electronic resource] – Access mode: https://oazisvdome.ru/osobennosti-posadki-i-vyrashhivanija-persikov-v-sibiri-i-podmoskove/#i-3 (Accessed 23.10.2023) (in Russ.).

8. Komar-Dark, L. D. (2013). Assortment of ornamental stone fruit plants in some European nurseries. *Buleten DNBS. Vip*. 109, 27-36 (in Russ.).

9. Lukyanchenko, A.Yu. (2021). Growing a peach - a promising crop in Western Siberia / A. Yu. Lukyanchenko, G. V. Barayshchuk, A. I. Degtyarev. Innovative technologies of food production: Materials of the international scientific and practical conference. (pp. 115-118) Omsk (in Russ.).

10. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops (1999) / Edited by E. N. Sedov, T. P. Ogoltsova. Orel: VNIISPK Publishing House. 608 p. (in Russ.).

Информация об авторах
А. Ю. Бендова – аспирант
Г. В. Барайщук –докт. биол. наук, профессор
А. И. Дегтярёв – заведующий

Information about the authors
A. Yu. Bendova – graduate student
G. V. Barayshchuk – Doct. biol. sciences, professor
A. I. Degtyarev – manager

Научная статья
УДК 634.75:581.192

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЯГОД НОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ

Михаил Иванович Дулов[1], Мария Ивановна Антипенко[2]
[1,2]ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия
[1]dulov-tehfak@mail.ru, https.org/0000-0002-7118-9520
[2]antipenko28@rambler.ru, https://orcid.org/0000-0002-8255-7114

В статье представлены результаты биохимического состава плодов новых и перспективных сортов земляники садовой, выращенных в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Цель исследований – провести оценку биохимического состава ягод новых и перспективных сортов земляники садовой, получивших хорошую характеристику по биологическим и хозяйственно-ценным признакам, с целью выделения лучших генотипов для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов. Исследования проводились в 2021-2022 годах на базе ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Оценку сортов по химическому составу плодов проводили в соответствии с общепринятыми методиками. Результаты исследований показали, что общее количество сухих веществ в сырой массе ягод изучаемых сортов земляники по годам исследований варьировало от 7,28 до 14,00% при среднем содержании 10,28%, содержание растворимых сухих веществ изменялось от 6,42 до 11,84% при среднем содержании 9,02%, сахаров – от 4,37 до 8,05% при среднем содержании 6,14%, органических кислот (титрируемая кислотность) - от 0,47 до 1,18% при среднем содержании 0,84%, аскорбиновой кислоты (витамин С) - от 42,4 до 89,0 мг% при среднем содержании 63,4 мг%, антоциановых веществ – от 17,9 до 50,7 мг% при среднем содержании 31,8 мг%. Для использования в дальнейшей селекции земляники садовой выделены источники ценных хозяйственных признаков с повышенным содержанием в плодах сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и наиболее благоприятным сочетанием в них сахаров и органических кислот.

Ключевые слова: земляника садовая, сорт, сухие вещества, сахара, сахарокислотный индекс, аскорбиновая кислота, антоцианы.

Для цитирования: Дулов М. И., Антипенко М. И. Биохимический состав ягод новых и перспективных сортов земляники садовой // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 17-24.

© Дулов М. И., Антипенко М. И., 2024

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF BERRIES OF NEW AND PROMISING VARIETIES OF STRAWBERRY

Mikhail I. Dulov[1], Maria I. Antipenko[2]
[1,2]GBU SO «Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhiguli Gardens», Samara, Russia
[1]dulov-tehfak@mail.ru, https.org/0000-0002-7118-9520
[2]antipenko28@rambler.ru, https://orcid.org/0000-0002-8255-7114

The article presents the results of the biochemical composition of the fruits of new and promising varieties of garden strawberries grown in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. The purpose of the research is to evaluate the biochemical composition of berries of new and promising varieties of strawberry, which have received a good characteristic of biological and economically valuable characteristics, in order to identify the best genotypes for further use in breeding to improve the chemical composition of fruits. The research was conducted in 2021-2022 on the basis of the GBU Scientific Research Institute «Zhiguli Gardens». The evaluation of varieties according to the chemical composition of fruits was carried out in accordance with generally accepted methods. The research results showed that the total amount of solids in the raw mass of berries of the studied strawberry varieties varied from 7,28 to 14,00% over the years of research with an average content of 10,28%, the content of soluble solids varied from 6,42 to 11,84% with an average content of 9,02%, sugars – from 4,37 to 8,05% with an average content of 6,14%, organic acids (titrated acidity) - from 0,47 to 1,18% with an average content of 0,84%, ascorbic acid (vitamin C) - from 42,4 to 89,0 mg% with an average content of 63,4 mg%, anthocyanins – from 17,9 to 50,7 mg% with an average content of 31,8 mg%. For use in further breeding of garden strawberries, sources of valuable economic characteristics with an increased content of dry substances, sugars, ascorbic acid in fruits and the most favorable combination of sugars and organic acids in them have been identified.

Keywords: strawberry, variety, dry substances, sugars, sugar acid index, ascorbic acid, anthocyanins.

For citation: Dulov, M. I., Antipenko, M. I. (2024). Biochemical composition of berries of new and promising varieties of strawberry. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers.* (pp. 17-24). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Земляника садовая является одной из ведущих ягодных культур в мире. На ее долю приходится свыше 70% общемирового производства ягод, а по доходности и скороплодности она в 2-3 раза превышает другие плодовые и ягодные культуры. В зависимости от сорта, уровня агротехники и погодных условий выращивания ягоды земляники содержат 9,4-15,6% сухих веществ, в том числе 8,3-12,1% растворимых в воде, 7,3-11,7% углеводов, 1,45-2,20% клетчатки, 0,60-0,84% пектиновых веществ, 0,74-0,95% минеральных веществ [1]. Углеводы в ягодах земляники в основном представлены моно- и дисахаридами, их количество изменяется от 5,9 до 8,9%. На долю глюкозы приходится 3,10-4,45%, фруктозы 1,94-2,86%, сахарозы 0,88-1,32% [2]. Ягоды земляники достаточно сбалансированы по составу витаминов, но содержат их сравнительно мало, за исключением аскорбиновой кислоты, которая участвует в окислительно-восстановительных реакциях, функционировании иммунной системы [3].

Важным компонентом, обусловливающим вкусовые качества ягод земляники, являются органические кислоты, представленные на 80% лимонной кислотой. В небольшом количестве содержатся яблочная (0,05–0,20%) и янтарная (0,02–0,10%) кислоты, совокупность которых придает ягодам своеобразный оригинальный вкус [4].

Цель исследований – провести оценку биохимического состава ягод новых и перспективных сортов земляники садовой, получивших хорошую характеристику по биологическим

и хозяйственно-ценным признакам, с целью выделения лучших генотипов для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2021-2022 годах на опытных плантациях земляники садовой ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Объектом изучения служили плоды следующих сортов земляники садовой:

Жанна (Россия, ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от свободного опыления сорта Гигантелла Максима. Средняя масса плода 15,4-20,0 г. Мякоть темно-красная, сочная, плотная. Вкус кисло-сладкий с ароматом. Срок созревания 19-20 июня.

Зенга Зенгана (Германия). Сеянец от скрещивания сеянца Марке × сорт Зигер. Средняя масса плода 14,8 г, к концу сбора плоды сильно мельчают. Мякоть темно-красная, средней плотности. Вкус приятный, кисло-сладкий. Срок созревания 16-30 июня.

Азия (Италия). В Украине известен как NF 421, в Беларуси как «Азия». Средняя масса плода до 18,0 г. Мякоть нежно-красного цвета с глянцевым покрытием, сладкая, без внутренних пустот, сочная, плотная. Срок созревания 5-10 июня.

Гармония (Голландия). Сеянец от Harmony «P061103V». Средняя масса плода до 30,0 г. Мякоть красная, сочная, средняя по плотности. Срок созревания 4-8 июня.

Камароза (США). Сорт получен селекционерами Camarosa. Точное происхождение не установлено. Средняя масса плода до 40,0 г. Мякоть ярко-красная, плотная. Вкус сладкий с земляничным ароматом. Срок созревания 15-20 июня.

Кармен (Чехия). Сеянец от скрещивания сортов Georg Soltwedel × Sparkle. Средняя масса плода 13,4-20,0 г. Мякоть красная, плотная. Вкус кисло-сладкий, десертный, с приятным ароматом. Срок созревания 15-25 июня.

Клери (Италия). Сеянец от скрещивания сортов «Сладкий Чарли» (Sweet Charlie) × «Онебор» (Onebor). Масса плода 25-40 г. Мякоть темно-красная, плотная, сочная. Вкус сладкий с характерной кислинкой. Срок созревания 8-20 июня.

Лия Сахарная (Италия). Точное происхождение сорта не установлено. Масса плода 45-50 г. Мякоть красная, сочная, по вкусу очень сладкая, с насыщенным ароматом. Срок созревания 8-20 июня.

Моллинг Сентинэри (Шотландия). Создан в 2006 году под номером EM 1754. Точное происхождение сорта не установлено. Средняя масса плода 12,5-20,0 г. Мякоть красная, плотная. Вкус сладкий с гармоничным ароматом. Срок созревания 8-20 июня.

Мурано (Италия). Получен в 2004 году путем скрещивания незапатентованных номерных сортов R6R1−26 и A030−12. Средняя масса плода 20-25 г. Мякоть красная, плотная, мясистая. Вкус сладкий с ярко выраженным ароматом. Срок созревания 4-8 июня.

Олимпия (Италия). Сеянец формы НФ 638. Масса плода 35-40 г. Мякоть темно-красная, плотная. Вкус сладкий с выраженным земляничным ароматом. Срок созревания 8-20 июня.

Сенсация (Голландия). Гибрид голландской селекции получен в 2016 году. Точное происхождение не установлено. Масса плода 40-45 г. Мякоть красно-розовая или оранжево-красная, плотная. Вкус сладкий с земляничным ароматом. Срок созревания 11-18 июня.

Шарлотта (Франция). Получен в 1995 году путём скрещивания ремонтанта Мара де Буа и номерной разновидности Cal.19. Масса плода 20-30 г. Мякоть насыщенно красная, сочная и нежная. Вкус мускатный с выраженным земляничным ароматом. Срок созревания 8-10 июня.

Определение суммы сухих веществ проводили по ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги», растворимых сухих веществ (РСВ) - по ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ», общей (титруемой) кислотности - по ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности», аскорбиновой кислоты (витамин С) – по ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С».

Количество антоциановых пигментов определяли спектрофотометрическим методом на фотометре Lasa Agro 2800 (DR-2800). Содержание суммы антоцианов рассчитывали по

формуле с применением удельного показателя поглощения цианидин-3,5-дигликозида в 1,0% водном растворе соляной кислоты (453). Поглощение данных пигментов определяли на спектрофотометре при длине волны 510 нм. Для внесения поправки на содержание зеленых пигментов определяли оптическую плотность полученных пигментов при длине волны 657 нм.

Определение основных показателей качества ягод земляники садовой проводили в сырой массе, а также при перерасчете на абсолютно сухое вещество.

Результаты исследований. Отмечено, что сумма сухих веществ в ягодах земляники садовой в погодных условиях 2021 года изменялась от 7,92% у сорта Гармония до 14,00% у сорта Кармен, а в 2022 году – от 7,28% (Гармония) до 10,50% (Сенсация). Наибольшее количество сухих веществ, превышающее средние значения по культуре, в 2021 году отмечено в плодах сорта Жанна, Зенга Зенгана, Кармен, Клери, Моллинг Сантинэри и Олимпия, а в 2022 году – в плодах сортов Жанна, Зенга Зенгана, Лия Сахарная, Сенсация. В среднем за два года исследований в плодах сортов Жанна, Зенга Зенгана, Кармен содержанием сухих веществ превышало 11,0% (табл. 1).

В плодах земляники, предназначенной для консервирования, должно быть не менее 10,0% растворимых сухих веществ [5]. Данным требованиям по содержанию растворимых сухих веществ в плодах в 2021 году соответствовали сорта Шарлотта (10,72%), Мурано (10,27%), Клери (11,84%), Азия (10,19%), Кармен (11,88%), Лия Сахарная (10,54%), Моллинг Сентинэри (10,17%) и Сенсация (10,20%), т.е. 2/3 исследованных сортов накапливали свыше 10% растворимых сухих веществ. В условиях 2022 года около 10,0% растворимых сухих веществ отмечалось в плодах Жанна (9,98%) и Лия Сахарная (9,50%). В среднем за два года сорта Жанна и Лия Сахарная накапливали около 10% растворимых сухих веществ и по данному параметру соответствовали технологическим требованиям. Это позволяет рекомендовать данные сорта для селекции земляники садовой в качества источника такого ценного признака, как содержание в ягодах растворимых сухих веществ.

Таблица 1

Химический состав ягод новых и перспективных сортов земляники при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт	В 100 г сырой массы мякоти плода									
		сумма сухих веществ, %		РСВ, %		сумма сахаров, %		титруемая кислотность, %		СКИ	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
1	Жанна	12,06	10,24	9,91	9,98	6,74	6,78	1,02	0,70	6,61	9,69
2	Зенга Зенгана	13,72	9,75	9,26	7,97	6,30	5,42	1,15	1,10	5,48	4,92
3	Азия	10,91	9,08	10,19	8,42	6,93	5,73	0,82	0,96	8,45	5,97
4	Гармония	7,92	7,28	7,15	6,42	4,86	4,37	0,61	0,73	7,97	6,84
5	Камароза	10,80	8,07	9,61	7,38	6,53	5,02	0,85	1,01	7,68	4,97
6	Кармен	14,00	8,66	11,74	7,86	7,98	5,34	1,02	0,91	7,82	5,87
7	Клери	12,51	8,32	11,84	7,34	8,05	4,99	0,86	0,73	9,36	6,84
8	Лия Сахарная	11,16	10,60	10,54	9,50	7,17	6,46	0,96	0,91	7,47	7,10
9	Моллинг Сентинэри	11,93	8,93	10,17	7,45	6,92	5,07	0,72	0,71	9,61	7,14
10	Мурано	10,90	7,63	10,27	6,95	6,98	4,73	0,54	0,47	12,93	10,06
11	Олимпия	12,82	8,80	9,84	7,42	6,69	5,05	1,04	1,18	6,43	4,28
12	Сенсация	10,75	10,50	10,20	8,78	6,94	5,98	0,92	0,83	7,54	7,20
13	Шарлотта	11,46	8,59	10,72	7,51	7,29	5,11	0,60	0,58	12,15	8,81
$M_{ср} \pm \sigma$		11,61 ±1,55	8,96 ±1,06	10,11 ±1,16	7,92 ±1,01	6,88 ±0,79	5,39 ±0,69	0,85 ±0,19	0,83 ±0,20	8,42 ±2,14	6,90 ±1,78
V, %		13,35	11,83	11,47	12,75	11,48	12,62	22,35	24,10	25,42	25,80

В соответствии с технологическими требованиями к сортам и требованиями селекционной программы количество сахаров в ягодах земляники садовой должно составлять не менее 7,0%. По результатам наших исследований в условиях 2021 года более 7,0% всех сахаров в 100 г сырых ягод земляники обнаружено в плодах сортов Шарлотта (7,29%), Клери (8,05%), Кармен (8,08%), Лия Сахарная (7,17%). В условиях 2022 года более 7,0% всех сахаров в 100 г сырых ягод земляники у исследуемых сортов не выявлено. В среднем за два года наибольшее

содержание сахаров, наиболее близкое к технологическим требованиям, отмечено в плодах сортов Жанна, Кармен и Лия Сахарная.

Количество сухих веществ в плодах земляники садовой в значительной степени определяется уровнем накопления сахаров, составляющих 50–60% от их общего содержания. В наших опытах более 50,0% сахаров от общего их содержания в сухом веществе выявлено в плодах практически всех сортов земляники садовой. Максимальное количество всех сахаров в сухом веществе (на уровне 61,0-63,0%) в среднем наблюдалось в плодах сортов Жанна, Азия, Камароза, Клери, Лия Сахарная, Мурано и Шарлотта (табл. 2).

Важным компонентом, обусловливающим вкусовые качества ягод земляники, являются органические кислоты, представленные на 80% лимонной кислотой. В небольшом количестве содержатся яблочная (0,05–0,20%) и янтарная (0,02-0,10%) кислоты, совокупность которых придает ягодам своеобразный оригинальный вкус. Содержание титруемых кислот в ягодах должно быть 0,8-1,0% [6].

В наших опытах титруемая кислотность (количество свободных органических кислот и их солей) изучаемых сортов земляники садовой в пересчете на преобладающую лимонную кислоту (к=0,0064) составляла в среднем в среднем в 2021 году 0,85%, в 2022 году 0,83%. Титруемую кислотность на требуемом уровне (0,8-1,0%) в 2021 году имели плоды сортов Азия, Камароза, Клери, Лия Сахарная и Сенсация, а в 2022 году Азия, Кармен, Лия Сахарная и Сенсация. В среднем за два года этим требованиям в полной мере соответствовали такие сорта как Азия, Лия Сахарная и Сенсация.

Таблица 2

Химический состав ягод новых и перспективных сортов земляники садовой при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт	В 100 г сухого вещества мякоти плода								
		общее количество сахара, %			свободные органические кислоты и их кислые соли, %			СКИ		
		2021	2022	сред.	2021	2022	сред.	2021	2022	сред.
1	Жанна	55,89	66,21	61,05	8,46	6,84	7,65	6,61	9,69	8,15
2	Зенга Зенгана	45,92	55,59	50,76	8,38	11,28	9,83	5,48	4,92	5,20
3	Азия	63,52	63,11	63,32	8,05	10,57	9,31	8,45	5,97	7,21
4	Гармония	61,36	60,03	60,70	7,70	10,03	8,86	7,97	6,84	7,41
5	Камароза	60,46	62,21	61,34	7,87	12,52	10,20	7,68	4,97	6,32
6	Кармен	57,00	61,66	59,33	7,28	10,51	8,90	7,82	5,87	6,84
7	Клери	64,35	59,98	62,16	6,87	8,77	7,82	9,36	6,84	8,10
8	Лия Сахарная	64,25	60,94	62,60	8,60	8,58	8,59	7,47	7,10	7,28
9	Моллинг Сентинэри	58,01	56,77	57,39	6,04	7,95	7,00	9,61	7,14	8,38
10	Мурано	64,04	61,99	63,02	4,95	6,16	5,56	12,93	10,06	11,50
11	Олимпия	52,18	57,39	54,78	8,11	13,41	10,76	6,43	4,28	5,36
12	Сенсация	64,56	56,95	60,76	8,56	7,90	8,23	7,54	7,20	7,37
13	Шарлотта	63,61	59,49	61,55	5,24	6,75	6,00	12,15	8,81	10,48
$M_{ср} \pm \sigma$		59,63 ±5,69	60,18 ±2,98	59,90 ±3,62	7,39 ±1,26	9,33 ±2,27	8,36 ±1,55	8,42 ±2,14	6,90 ±1,78	7,66 ±1,78
V, %		9,54	4,95	6,04	17,05	24,33	18,54	25,42	25,80	23,24

В сухом веществе ягод земляники содержании органических кислот в условиях 2021 года равнялось в среднем 7,39%, в 2022 году – 9,33%. В среднем за два года содержание органических кислот и их солей в сухом веществе плодов земляники в интервале от 6,0 до 8,0% наблюдалось у сортов Жанна, Клери, Шарлотта и Моллинг Сентинэри, что также можно учитывать и использования их в селекции земляники садовой по созданию для условий Поволжья новых сортов данной культуры с высокими потребительскими свойствами плодов.

Соотношение сахара к кислоте (сахарокислотный индекс) наилучшим образом отражает вкусовые качества ягод земляники садовой. Наиболее благоприятное сочетание сахара и кислоты (СКИ) на уровне 6-8 [7]. В условиях 2021 года соотношение сахаров к количеству кислот в плодах изучаемых сортов земляники садовой составляло в среднем по культуре 8,42,

в 2022 году – 6,90. В среднем за два года наиболее благоприятное сочетание сахара и кислоты отмечено у сортов Азия, Гармония, Камароза, Кармен, Лия Сахарная и Сенсация.

Большой интерес к землянике обусловлен высоким содержанием аскорбиновой кислоты, что делает ее источником этого витамина в питании человека. Для удовлетворения суточной потребности организма человека в витамине С (90 мг) достаточно 150-250 г свежих плодов земляники садовой. Сорта земляники с содержанием до 40 мг% витамина С считают низковитаминными, от 40 до 60 мг% – средневитаминными, от 60 до 80 мг% – высоковитаминными, от 100 мг% и более – особенно витаминными [1].

В плодах земляники изучаемых сортов ее среднее содержание в сырой массе в 2021 году составило в среднем 57,7 мг%, в 2022 году – 69,1 мг%. Превышение уровня содержания витамина С в 60 мг% (высоковитаминные сорта), в среднем за два года отмечено в плодах земляники садовой сортов Мурано, Кармен, Клери, Моллинг Сантинэри, Олимпия, Сенсация и Шарлотта (табл. 3). В сухом веществе ягод земляники садовой наибольшее её количество (750 мг% и более) в среднем за два года исследований отмечено у сортов Шарлотта и Сенсация.

Таблица 3

Содержание биологически активных веществ в ягодах земляники садовой при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт	Полифенольные вещества (антоцианы), мг%				Аскорбиновая кислота (витамин С), мг%			
		сырая масса		сухое вещество		сырая масса		сухое вещество	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
1	Жанна	21,4	33,6	177,4	327,6	47,8	67,5	396,4	658,8
2	Зенга Зенгана	50,0	46,8	364,4	479,8	45,6	42,4	332,4	435,2
3	Азия	40,2	33,4	368,5	367,6	50,4	52,0	462,0	572,5
4	Гармония	26,5	19,9	334,6	272,8	46,2	57,8	583,3	793,4
5	Камароза	44,7	42,9	413,9	531,4	47,1	55,8	436,1	691,8
6	Кармен	33,9	33,9	242,1	391,2	58,8	88,0	420,1	1016,3
7	Клери	44,3	24,1	354,1	289,7	51,7	78,1	413,3	939,2
8	Лия Сахарная	27,3	26,4	244,6	248,8	63,4	51,9	568,1	489,5
9	Моллинг Сентинэри	23,5	27,4	197,0	307,2	52,8	77,8	442,6	871,6
10	Мурано	50,7	17,9	465,1	234,7	61,4	71,7	563,3	939,4
11	Олимпия	24,4	21,8	190,3	247,5	65,4	78,1	510,1	887,3
12	Сенсация	23,1	24,3	214,9	231,4	89,0	85,1	827,9	810,6
13	Шарлотта	35,6	29,2	310,6	339,7	70,8	92,1	617,8	1072,6
$M_{ср} \pm \sigma$		34,3 ±10,71	29,4 ±8,59	298,3 ±93,36	328,4 ±93,92	57,7 ±12,45	69,1 ±15,80	505,6 ±128,52	782,9 ±200,40
V, %		31,22	29,22	31,30	28,60	21,58	22,86	25,42	25,60

Земляника садовая характеризуется высоким накоплением в плодах таких важных полифенольных соединений, как антоцианы. Одна из главных функций антоцианов состоит, прежде всего, в универсальной и эффективной защите растений в стрессовых ситуациях. Ярко-красный цвет плодов земляники, связанный с накоплением антоцианов, служит одним из самых привлекательных свойств и первоначальным отличительным фактором для потребителей при оценке качества. Согласно рекомендациям российских учёных, необходимый уровень потребления антоцианов должен составлять 50-150 мг в сутки [8]. В плодах земляники антоцианы составляют 58,1-81,0% от общего содержания фенольных соединений [9].

И. В. Лукъянчук и Е. В. Жбанова [10] предлагают генотипы земляники по содержанию антоцианов подразделять на 5 групп: очень низкое (30,0 мг% и ниже); низкое (30,1-50,0 мг%); среднее (50,1-70,0 мг%); высокое (70,1-90,0 мг%) и очень высокое (90,1 мг% и более). В наших

опытах содержание суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3-глюкозид в плодах изучаемых сортов земляники садовой в условиях 2021 года равнялось в среднем 34,3 мг%, в 2022 году – 29,4 мг%. В среднем за два года в плодах всех сортов количество антоцианов было очень низким или низким.

Выводы. В качестве источников ценных хозяйственных признаков для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов земляники садовой можно рекомендовать следующие сорта:

1) на высокое содержание сухих веществ в ягодах (11,0% и более) – Жанна, Зенга Зенгана, Кармен;

2) на высокое содержание растворимых сухих веществ в ягодах (10,0% и более) – Жанна, Лия Сахарная;

3) на высокий уровень сахаров в сырой массе плодов (7,0% и более) – Жанна, Кармен, Лия Сахарная;

4) на высокий уровень сахаров в сухом веществе плодов (61,0% и более) – Жанна, Азия, Камароза, Клери, Лия Сахарная, Мурано, Шарлотта;

5) на оптимальное количество свободных органических кислот и их солей в сырой массе плодов (0,8-1,0%) – Азия, Лия Сахарная, Сенсация;

6) на необходимое количество свободных органических кислот и их солей в сухом веществе плодов (6,0-8,0%) – Жанна, Клери, Шарлотта, Моллинг Сентинэри;

7) на наиболее благоприятное сочетание сахара и кислоты в плодах (6,0-8,0) – Азия, Гармония, Камароза, Кармен, Лия Сахарная, Сенсация.

8) на высокий уровень содержания аскорбиновой кислоты (60,0 мг% и более) в сырой массе плодов – Мурано, Кармен, Клери, Моллинг Сантинэри, Олимпия, Сенсация, Шарлотта.

9) на высокий уровень содержания аскорбиновой кислоты (750 мг% и более) в сухом веществе плодов – Шарлотта, Сенсация.

Список источников

1. Дулов М. И. Уборка урожая, хранение и переработка плодов малины и земляники // Инновационные технологии в науке и образовании: монография. Петрозаводск, 2021. С. 4-24.

2. Минин А. Н., Кузнецов А. А., Антипенко М. И. и др. Садоводство в Среднем Поволжье. Самара: ООО «Слово», 2021. 635 с.

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., Лукъянчук И. В., Лыжин А. С. Возможности селекционного улучшения параметров биохимического состава плодов земляники // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур. Мичуринск-наукоград РФ; Воронеж: Кварта, 2017. С. 111-119.

5. Мегердичев Е. Я. Технологические требования к сортам овощных и плодовых культур, предназначенным для различных видов консервирования. М.: Россельхозакадемия. 2003. 95 с.

6. Арифова З. И. Взаимосвязь химического состава и вкусовых качеств ягод земляники // Бюллетень ГНБС. 2021. № 140. С. 52-59.

7. Причко Т. Г. Сравнительная оценка биохимического состава ягод земляники в условиях Юга России // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2010. № 2 (1). С. 109-115.

8. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ: Методические рекомендации. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. 2004. 46 с.

9. Zamor'ska I. L., Zamor'ska V. V. Fenol'ni rechovini v yagodah sunici // Zbirnik naukovih prac' Uman'skogo NUS. Uman'. 2013. Vip. 82. Ch.1: Agronomiya. S. 18-23.

10. Лукъянчук И. В., Жбанова Е. В. Оценка содержания антоцианов в плодах земляники в полевых условиях // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 67 (1). С. 66-90.

References

1. Dulov, M. I. (2021) Harvesting, storage and processing of raspberry and strawberry fruits. *Innovative technologies in science and education*: monograph (pp. 4-24). Petrozavodsk (in Russ.).

2. Minin, A. N., Kuznetsov, A. A., Antipenko, M. I. et al. (2021) *Gardening in the Middle Volga region*. Samara: Slovo LLC (in Russ.).

3. Akimov, M. Yu., Makarov, V. N., Zhbanova, E. V. (2019) The role of fruits and berries in providing humans with vital biologically active substances. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 33, 2. 56-60 (in Russ.).

4. Zhbanova, E. V., Lukyanchuk, I. V., Lyzhin, A. S. (2017) Possibilities of selective improvement of parameters of the biochemical composition of strawberry fruits. *The genetic basis of crop breeding* (pp. 111-119). Michurinsk-Science City of the Russian Federation; Voronezh: Kvarta (in Russ.).

5. Megerdichev, E. Ya. (2003) *Technological requirements for varieties of vegetable and fruit crops intended for various types of canning*. Moscow: Russian Agricultural Academy ((in Russ.).

6. Arifova, Z. I. (2021) Interrelation of the chemical composition and taste qualities of strawberries. *Bulletin GNBS*. 140. 52-59 (in Russ.).

7. Prichko, T. G. (2010) Comparative assessment of the biochemical composition of strawberries in the conditions of the South of Russia. *Fruit growing and viticulture of the South of Russia*. 2 (1). 109-115 (in Russ.).

8. *Recommended levels of consumption of food and biologically active substances: Methodological recommendations* (2004). Moscow: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of the Russian Federation (in Russ.).

9. Zamor 'ska, I. L., Zamor' ska, V. V. (2013) Fenol 'ni rechovini in the sunici. *compendium of teachings' Uman'skogo NUS practices*. Uman'. 82 (1): agronomists of the Alta. 18-23 (in Slovenia).

10. Lukyanchuk, I. V., Zhbanova, E. V. (2021) Assessment of anthocyanin content in strawberry fruits in the field. *Fruit growing and viticulture of the South of Russia*. 67 (1). 66-90 (in Russ.).

Информация об авторах

М. И. Дулов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М. И. Антипенко – кандидат сельскохозяйственных

Information about the authors

M. I. Dulov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor

M. I. Antipenko – Candidate of Agricultural Sciences

Научная статья

УДК 634.13:581.192

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ НОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ГРУШИ

Михаил Иванович Дулов[1], Анатолий Александрович Кузнецов[2]

[1,2]ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия

[1]dulov-tehfak@mail.ru, https.org/0000-0002-7118-9520

[2]kuz1949@list.ru, https.org/0009-0004-3845-2982

© Дулов М. И., Кузнецов А. А., 2024

В статье представлены результаты биохимического состава плодов новых и перспективных сортов груши российской селекции, выращенных в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Цель исследований – провести оценку биохимического состава плодов новых и перспективных сортов груши, получивших хорошую характеристику по биологическим и хозяйственно-ценным признакам, с целью выделения лучших генотипов для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов. Исследования проводились в 2022-2023 годах на базе ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Оценку сортов груши по химическому составу плодов проводили в соответствии с общепринятыми методиками. Результаты исследований показали, что общее количество сухих веществ в сырой массе плодов изучаемых сортов груши в условиях лесостепи Среднего Поволжья варьировало по годам от 14,18% (сорт Маршал Жуков) до 20,84% (сорт Скромница), содержание растворимых сухих веществ изменялось от 11,86% (сорт Маршал Жуков) до 16,24% (сорт Дар Жигулей), сахаров – от 7,12% (сорт Маршал Жуков) до 9,74% (сорт Дар Жигулей), органических кислот (титрируемая кислотность) - от 0,08% (сорт Даренка) до 0,73% (сорт Дар Жигулей), аскорбиновой кислоты (витамин С) - от 3,16 мг% (сорт Дар Жигулей) до 12,88 мг% (сорт Желанная). Наиболее гармоничное соотношение сахаров и органических кислот в мякоти плодов черешни (СКИ 50,0 о.е. и более) отмечено у сортов Бергамот самарский, Даренка, Желанная, Маршал Жуков, Мускатка, Скромница. Для использования в дальнейшей селекции груши выделены источники ценных хозяйственных признаков с повышенным содержанием в плодах сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и наиболее благоприятным сочетанием в них сахаров и органических кислот.

Ключевые слова: груша, сорт, сухие вещества, сахара, сахарокислотный индекс, аскорбиновая кислота.

Для цитирования: Дулов М. И., Кузнецов А. А. Биохимический состав плодов новых и перспективных сортов груши // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 24-31.

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF FRUITS OF NEW AND PROMISING PEAR VARIETIES

Mikhail I. Dulov[1], Anatoly A. Kuznetsov[2]

[1,2]GBU SO «Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhiguli Gardens», Samara, Russia

[1]dulov-tehfak@mail.ru, https.org/0000-0002-7118-9520

[2]kuz1949@list.ru, https.org/0009-0004-3845-2982

The article presents the results of the biochemical composition of fruits of new and promising pear varieties of Russian breeding grown in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. The purpose of the research is to evaluate the biochemical composition of fruits of new and promising pear varieties that have received a good characteristic for biological and economically valuable characteristics, in order to identify the best genotypes for further use in breeding to improve the chemical composition of fruits. The research was carried out in 2022-2023 on the basis of the GBU Research Institute «Zhiguli Gardens». Pear varieties were evaluated according to the chemical composition of the fruits in accordance with generally accepted methods. The results of the research showed that the total amount of solids in the raw mass of the fruits of the studied pear varieties in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region varied over the years from 14,18% (Marshal Zhukov variety) to 20,84% (Modesty variety), the content of dissolved solids varied from 11,86% (Marshal Zhukov variety) to 16,24% (variety Dar Zhiguli), sugars – from 7,12% (Marshal Zhukov variety) to 9,74% (Dar Zhiguli variety), organic acids (titrated acidity) - from 0,08% (Darenka variety) to 0,73% (Dar Zhiguli variety), ascorbic acid (vitamin C) - from 3,16 mg% (Dar Zhiguli variety)

to 12,88 mg% (Desirable variety). The most harmonious ratio of sugars and organic acids in the pulp of cherry fruits (SKI 50,0 OE and more) was noted in the varieties Bergamot Samara, Darenka, Zhelannaya, Marshal Zhukov, Muscatka, Modesty. For use in further pear selection, sources of valuable economic characteristics with an increased content of dry substances, sugars, ascorbic acid in fruits and the most favorable combination of sugars and organic acids in them have been identified.

Keywords: pear, variety, dry substances, sugars, sugar acid index, ascorbic acid.

For citation: Dulov M. I., Kuznetsov A. A. (2024). Biochemical composition of fruits of new and promising pear varieties. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers*. (pp. 24-31). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Плоды груши по химическому составу близки к плодам яблони и содержат необходимые для организма человека органические кислоты, сахара, вещества, обладающие ароматическими и дубильными свойствами. Наличие в плодах груши арбутина, которого нет в других фруктах, делает их еще более ценными [1].

В зависимости от сорта и условий выращивания свежие плоды груш содержат 14,5-16,5% сухих веществ, 12,5-15,0% углеводов, 2,5-3,0% клетчатки, 0,35-0,40% белковых веществ, 0,25-0,35% минеральных веществ. Углеводы в грушах в основном представлены моно- и дисахаридами, их количество изменяется от 9,0 до 11,0%. На долю глюкозы приходится 2,5-3,2%, фруктозы 5,2-6,8%, сахарозы 0,6-0,9% [2].

В последние годы возросли требования к новым сортам груши, в том числе и по биохимическому составу плодов. В плодах груши сахаров должно содержаться 10,0-11,0%, органических кислот – 0,2-0,6%, аскорбиновой кислоты – 8-12 мг/100 г, Р-активных катехинов – 250-300 мг/100 г [3]. В этой связи оценка новых сортов груши по биохимическому составу плодов представляет как научный, так и практический интерес, поскольку позволяет выбрать наиболее перспективные направления их селекционного использования.

Цель исследований – провести оценку биохимического состава плодов новых и перспективных сортов груши, получивших хорошую характеристику по биологическим и хозяйственно-ценным признакам, с целью выделения лучших генотипов для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в 2022-2023 годах на опытных участках по изучению семечковых культур в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Объектом изучения служили плоды следующих сортов груши российской селекции:

Чижовская (РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева). Сеянец от скрещивания сортов Ольга × Лесная Красавица. Плоды массой 120 г, грушевидные, ровные. Основная окраска в период съема светло-желтая. Покровная – слабый, буровато-красный румянец. Мякоть беловатая, сочная, полумаслянистая. Вкус кисло-сладкий, хороший. Летний срок созревания плодов.

Бергамот самарский (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания эл. сеянца Воложка × элита 3-1-26-23 (Воложка × Любимица Клаппа). Плоды массой 140 г, бергамотной формы (яблоковидные). Окраска кожицы в период потребительской зрелости светло-желтая. Покровная – красная, размытая. Мякоть желтая, нежная, мелкозернистая, сочная. Вкус кисло-сладкий, со слабым ароматом. Осенний срок созревания плодов.

Дар Жигулей (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания эл. сеянца Воложка × сорт Вильямс красный. Плоды массой 110-120 г, грушевидные или яйцевидные. Окраска – основная желтая, покровная – буровато-красный румянец с оржавленностью. Мякоть кремовая, нежная, маслянистая, мелкозернистая, сочная. Вкус кисло-сладкий с мускатным ароматом. Осенний срок созревания плодов.

Даренка (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания сортов Воложка × Нарядная. Плоды массой 110-120 г, изменчивые по форме: яйцевидные, грушевид-

ные. Окраска – основная зеленовато-желтая, покровная – ярко красный румянец. Мякоть кремовая, нежная, мелкозернистая. Вкус сладкий с пряностью. Раннеосенний срок созревания плодов.

Желанная (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания эл. сеянца Куйбышевская золотистая × Десертная Млиевская. Плоды массой 110-130 г, грушевидные, яйцевидные. Кожица тонкая, желтая, с крупными коричневыми точками, иногда с ржавыми пятнами. Мякоть кремовая, нежная, полумаслянистая, отличного или десертного вкуса, с приятным ароматом. Позднелетний срок созревания плодов.

Маршал Жуков (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания эл. сеянца Воложка × сорт Бергамот осенний. Плоды средней массой 160 г, грушевидные, яйцевидные, гладкие. Окраска – основная светло-зеленая, покровная – буровато-красный румянец. Мякоть белая, плотная, нежная маслянисто-тающая, очень сочная. Вкус кисловатосладкий со слабым ароматом. Раннеосенний срок созревания плодов.

Мускатка (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания сортов Подарок Северу × Кавказ. Плоды массой 130 г, короткогрушевидные иногда кубаревидные. Окраска – основная зеленовато-желтая, покровная – буровато-красная в виде легкого загара. Мякоть белая, нежная, сочная полумаслянистая. Вкус кисло-сладкий со средним мускатным ароматом. Осенний срок созревания плодов.

Скромница (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания эл. сеянца Куйбышевская золотистая × Любимица Клаппа. Плоды средней массой 130 г, удлиненно-грушевидные. Окраска – основная светло-зеленая, покровная – буровато-красный румянец. Мякоть белая, сочная, маслянистая. Вкус сладкий. Летний срок созревания плодов.

Определение суммы сухих веществ проводили по ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги», растворимых сухих веществ (РСВ) –по ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ», общей (титруемой) кислотности - по ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности», аскорбиновой кислоты (витамин С) – по ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С».

Определение основных показателей качества плодов груши проводили в сырой массе, а также при перерасчете на абсолютно сухое вещество.

Результаты исследований. Результаты исследований в погодных условиях, сложившихся по периодам роста и развития груши в 2022 году, показали, что сумма сухих веществ в плодах изучаемых сортов изменялась от 17,28% у сорта Бергамот самарский до 20,84% у сорта Скромница с размахом вариации по объектам исследований в 3,56% и коэффициенте вариации от среднего значения 6,07% (табл. 1). Наибольшее общее количество сухих веществ (18,0% и более) отмечено в плодах сортов Мускатка, Дар Жигулей, Желанная и Скромница. В условиях в 2023 года сумма сухих веществ в плодах изучаемых сортов изменялась от 14,18% у сорта Маршал Жуков до 19,95% у Дар Жигулей, составляла в среднем 17,22% при коэффициенте вариации по изучаемым сортам 10,34%. Наибольшее общее количество сухих веществ (18,0% и более) отмечено в плодах сортов Чижовская (18,04%), Желанная (18,76%) и Дар Жигулей (19,95%). В среднем за два года исследований более 18,0% сухих веществ отмечено в плодах сортов Чижовская, Дар Жигулей, Желанная, Скромница.

Исследуемые сорта груши различались по содержанию в плодах растворимых сухих веществ (РСВ). Повышенная температура и умеренные осадки в период роста и созревания плодов груши способствуют большему их накоплению [4, 5]. В наших опытах 2022 года среднее содержание растворимых сухих веществ (РСВ) в плодах груши составило 13,95% с интервалом варьирования от 11,86% у сорта Маршал Жуков до 15,80% у сорта Скромница. Сортовая изменчивость данного признака была средней и составила 10,04%. Наибольшее количество РСВ (14,0% и более) выявлено в плодах груши сортов Мускатка (14,20%), Даренка (14,23%), Бергамот самарский (15,69%) и Скромница (15,80%).

При повышенных среднесуточных температурах воздуха в августе месяце 2023 года среднее содержание растворимых сухих веществ (РСВ) в плодах груши составило 14,62% с интервалом варьирования от 11,88% у сорта Маршал Жуков до 16,24% у сорта Дар Жигулей. Сортовая изменчивость данного признака была на уровне средних значений составила 9,58%. В среднем за два года исследований наибольшее количество растворимых сухих веществ

(14,0% и более) выявлено в плодах груши сортов Дар Жигулей, Даренка, Бергамот самарский, Желанная и Скромница.

Содержание общего количества сахаров в 100 г сырой мякоти плодов груши в условиях 2022 года изменялось от 7,12% (сорт Маршал Жуков) до 9,48% (сорт Скромница), в 2023 году – от 7,13% (сорт Маршал Жуков) до 9,74% (сорт Дар Жигулей). В годы исследований в плодах изучаемых сортов груши общее количество сахаров не достигало 10,0%. Вместе с тем, выявлено, что наибольшее содержание сахаров в мякоти плода груши (8,50% и более) в среднем за два года накапливали сорта Бергамот самарский (9,12%), Дар Жигулей (8,96%), Даренка (8,53%), Желанная (8,90%) и Скромница (9,36%).

Таблица 1

Химический состав плодов новых и перспективных сортов груши при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт	В 100 г сырой массы мякоти плода									
		сумма сухих веществ, %		РСВ, %		сумма сахаров, %		титруемая кислотность, %		СКИ	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
1	Чижовская	17,99	18,04	12,32	15,06	7,39	9,04	0,19	0,21	38,89	43,05
2	Бергамот самарский	17,28	16,94	15,69	14,70	9,41	8,82	0,14	0,16	67,21	55,12
3	Дар Жигулей	19,16	19,95	13,64	16,24	8,18	9,74	0,31	0,73	26,39	13,34
4	Даренка	17,88	16,13	14,23	14,20	8,54	8,52	0,08	0,08	106,75	106,50
5	Желанная	19,38	18,76	13,84	15,84	8,30	9,50	0,09	0,15	92,22	63,33
6	Маршал Жуков	17,99	14,18	11,86	11,88	7,12	7,13	0,11	0,11	64,73	64,82
7	Мускатка	18,44	16,21	14,20	13,59	8,52	8,15	0,14	0,16	60,86	50,94
8	Скромница	20,84	17,55	15,80	15,42	9,48	9,25	0,16	0,16	59,25	57,81
$M_{ср} \pm \sigma$		18,62 ±1,13	17,22 ±1,78	13,95 ±1,40	14,62 ±1,40	8,37 ±0,84	8,77 ±0,84	0,15 ±0,07	0,22 ±0,21	64,54 ±25,94	53,20 ±26,59
V, %		6,07	10,34	10,04	9,58	10,04	9,58	46,67	95,45	38,38	49,98

В сухом веществе мякоти плода груши на долю сахаров в условиях 2022 года приходилось 39,58…54,46%, в 2023 году – от 48,82 до 52,71% (табл. 2). В сухом веществе плодов груши (50,0% и больше) наибольшим содержанием сахаров в среднем за два года исследований характеризовались сорта Бергамот самарский и Даренка. Данные сорта целесообразно использовать в дальнейшей селекции груши в условиях лесостепи Среднего Поволжья в качестве источника такого важного признака, как содержание в сухом веществе мякоти плода суммы общих сахаров.

При определении биохимического состава плодов изучаемых сортов груши выявлены существенные различия по содержанию в них органических кислот. Общая кислотность (органические кислоты) мякоти плодов изучаемых сортов груши варьировала от 0,08% (сорт Даренка) до 0,31% в 2022 году и до 0,73% в 2023 году у сорта Дар Жигулей. В целом все изучаемые сорта груши по содержанию в мякоти плода органических кислот соответствовали требованиям, предъявляемым в настоящее время к вновь создаваемым генотипам данной культуры (титруемая кислотность – 0,2-0,6%). В среднем наименьшая общая кислотность плодов груши была отмечена у сортов Даренка и Маршал Жуков, а несколько большая, но в рамках предъявляемых требований, у сорта Дар Жигулей. Наиболее оптимальная, с точки зрения потребительской оценки качества плодов груши, титруемая кислотность на уровне 0,15-0,30% отмечена у сортов Чижовская, Скромница, Мускатка и Бергамот самарский.

В сухом веществе мякоти плодов груши меньше всего органических кислот (менее 1,0%) выявлено у сортов Маршал Жуков, Даренка, Бергамот самарский, Мускатка, Желанная и Скромница. Более оптимальное количество органических кислот и их солей в сухом веществе мякоти плодов (0,60-1,00%) отмечено в плодах сортов Бергамот самарский, Желанная, Маршал Жуков, Мускатка, Скромница.

Таблица 2

Химический состав плодов новых и перспективных сортов груши при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт	В 100 г сухого вещества мякоти плода								
		общее количество сахаров, %			свободные органические кислоты и их кислые соли, %			СКИ		
		2022	2023	сред.	2022	2023	сред.	2022	2023	сред.
1	Чижовская	41,08	50,11	45,60	1,06	1,16	1,11	38,75	43,05	40,90
2	Бергамот самарский	54,46	52,07	53,26	0,81	0,94	0,88	67,23	55,12	61,18
3	Дар Жигулей	42,69	48,82	45,76	1,62	3,66	2,64	26,35	13,34	19,84
4	Даренка	47,76	52,82	50,29	0,45	0,50	0,48	106,13	106,50	106,32
5	Желанная	42,83	50,64	46,74	0,46	0,80	0,63	93,11	63,33	78,22
6	Маршал Жуков	39,58	50,28	44,93	0,61	0,78	0,70	64,88	64,82	64,85
7	Мускатка	46,20	50,28	48,24	0,76	0,99	0,88	60,79	50,94	55,86
8	Скромница	45,49	52,71	49,10	0,77	0,91	0,84	59,08	57,81	58,44
$M_{ср} \pm \sigma$		45,01 ±4,68	50,97 ±1,42	47,99 ±2,83	0,82 ±0,38	1,22 ±1,01	1,02 ±0,68	68,68 ±27,57	53,20 ±26,59	60,70 ±25,34
V, %		10,40	2,78	5,90	46,34	82,79	66,67	40,14	49,98	41,75

Вкус плодов груши определяется не количеством сахаров и кислот в отдельности, а их сочетанием [6]. Чем выше отношение сахаров к кислотам (сахарокислотный индекс), тем органолептические достоинства плодов выше. По мере созревания плодов груши сахарокислотный индекс возрастает – в среднем в 2 раза. Соотношение сахара к кислоте (СКИ) в плодах груши в зависимости от сорта и условий выращивания может изменяться в пределах 15-92 о.е. При значении СКИ более 50 о.е. плоды груши имеют сладкий вкус [7].

В условиях 2022 года соотношение сахаров к количеству кислот в плодах изучаемых сортов груши составляло в среднем по культуре 68,68 о.е. с коэффициентом вариации от среднего значения на уровне 40,14%, т.е. варьировало в интервале от 26,35 о.е. (сорт Дар Жигулей) до 106,13 о.е. (сорт Даренка). В плодах сортов Маршал Жуков, Мускатка, Даренка, Бергамот самарский, Желанная и Скромница сахарокислотный индекс (СКИ) превышал 50,0 о.е. и они имели ярко выраженный сладкий вкус, особенно это было характерно у плодов сортов Даренка, Бергамот самарский и Желанная.

В опытах 2023 года соотношение сахаров к количеству органических кислот в плодах изучаемых сортов груши составляло в среднем по культуре 53,20 о.е. с коэффициентом вариации от среднего значения на уровне 49,98%, т.е. варьировало в интервале от 13,34 о.е. (сорт Дар Жигулей) до 106,50 о.е. (сорт Даренка). Ярко выраженный сладкий вкус имели плоды сортов Бергамот самарский, Даренка, Желанная, Маршал Жуков, Мускатка и Скромница.

Содержание аскорбиновой кислоты (мг/100 г) в плодах изучаемых в 2022 году сортов груши равнялось в среднем 6,31 мг% (V = 51,66%) и изменялось в пределах от 3,21 мг% (сорт Мускатка) до 12,37 мг% (сорт Скромница), а в условиях 2023 года количество витамина С в сырой мякоти плода варьировало от 3,06 мг% у сорта Дар Жигулей до 12,88 мг% у сорта Желанная при среднем содержании 8,04 мг% и вариации значений по культуре на уровне 44,28% (табл. 3). В среднем за два года исследований более 6,0 мг% содержание аскорбиновой кислоты в мякоти плода груши отмечено у сортов Чижовская (11,00 мг%), Желанная (9,89 мг%), Мускатка (6,64 мг%) и Скромница (10,79 мг%). Наибольшее количество витамина С выявлено в плодах сорта Чижовская и Скромница.

Таблица 3

Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в плодах новых и перспективных сортов груши при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт	Сырая масса мякоти плода, мг/%		Сухое вещество мякоти плода, мг/%		Среднее, мг/%	
		2022	2023	2022	2023	сырая масса	сухое вещество
1	Чижовская	9,80	12,20	54,47	67,63	11,00	61,05
2	Бергамот самарский	3,20	4,50	18,52	26,56	3,85	22,54
3	Дар Жигулей	4,64	3,16	24,22	15,84	3,90	20,03
4	Даренка	5,68	5,84	31,77	36,21	5,76	33,99
5	Желанная	6,90	12,88	35,60	68,66	9,89	52,13
6	Маршал Жуков	4,69	6,68	26,07	47,11	5,68	36,59
7	Мускатка	3,21	10,07	17,41	62,12	6,64	39,76
8	Скромница	12,37	9,02	59,36	51,40	10,79	55,38
$M_{ср} \pm \sigma$		6,31±3,26	8,04±3,56	33,43 ±15,77	46,94 ±19,45	7,19±2,96	40,18 ±15,01
V, %		51,66	44,28	47,17	41,44	41,17	37,36

В сухом веществе плодов груши количество аскорбиновой кислоты в условиях 2022 года варьировало на уровне от 17,41 мг% у сорта Мускатка до 59,36 мг% у сорта Скромница при средних значениях по культуре 33,43 мг% и очень высокой сортовой вариации в 47,17%. В погодных условиях 2023 года в сухом веществе мякоти плода груши содержание аскорбиновой кислоты варьировало на уровне от 15,84 мг% у сорта Дар Жигулей до 68,66 мг% у сорта Желанная при средних значениях по культуре 46,94 мг% и сортовой вариации в 41,44%. В среднем за два года исследований более 50,0 мг% аскорбиновой кислоты в сухом веществе плодов груши выявлено у сортов Чижовская (61,05 мг%), Желанная (52,13 мг%) и Скромница (55,38 мг%).

Выводы. В качестве источников ценных хозяйственных признаков для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов груши можно рекомендовать следующие сорта:

1) на повышенное содержание абсолютно сухих веществ в мякоти плодов (18,0% и более) – Чижовская, Дар Жигулей, Желанная, Скромница;

2) на повышенное содержание растворимых сухих веществ в мякоти плодов (14,0% и более) – Дар Жигулей, Даренка, Бергамот самарский, Желанная, Скромница;

3) на повышенный уровень сахаров в сырой массе мякоти плодов (8,50% и более) – Бергамот самарский, Дар Жигулей, Даренка, Желанная, Скромница;

4) на повышенный уровень сахаров в сухом веществе мякоти плодов (50,0% и более) – Бергамот самарский, Даренка;

5) на оптимальную титруемую кислотность мякоти плодов (количество свободных органических кислот и их солей в мякоти плодов 0,15-0,30%) – Чижовская, Мускатка, Бергамот самарский, Скромница;

6) на оптимальное количество органических кислот и их солей в сухом веществе мякоти плодов (0,60-1,00%) – Бергамот самарский, Желанная, Маршал Жуков, Мускатка, Скромница;

7) на гармоничное соотношение сахаров и органических кислот (50,0 о.е. и более) – Бергамот самарский, Даренка, Желанная, Маршал Жуков, Мускатка, Скромница;

8) на повышенное содержание аскорбиновой кислоты (6,0 мг% и более) в сырой мякоти плодов – Чижовская, Желанная, Мускатка, Скромница;

9) на повышенное содержание аскорбиновой кислоты (50,0 мг% и более) в сухом веществе мякоти плодов – Чижовская, Желанная, Скромница.

Список источников

1. Бабаева Н. С. Оценка генотипов груши (Pyrus communis L.) по помологическим и биохимическим показателям в Азербайджане // Успехи современного естествознания. 2021. № 1. С. 5-12.

2. Дулов М. И. Уборка урожая, хранение и переработка плодов груши // Инновационное развитие науки и образования: монография. Пенза, 2021. С. 147-157.

3. Леонченко В. Г., Черенкова Т. А., Иванова Л. Н. Оценка генофонда и селекционного материала плодовых культур на содержание биологически активных веществ // Бюллетень научной информации ВНИИГиСПР. Мичуринск, 1995. Вып. 52. С. 30-33.

4. Минин А. Н., Кузнецов А. А., Антипенко М. И. и др. Плодовые и ягодные культуры для Среднего Поволжья. Самара: Издательство ИЭВБ РАН – филиал СамНЦ РАН, 2022. 293 с.

5. Минин А. Н., Кузнецов А. А., Антипенко М. И. и др. Садоводство в Среднем Поволжье. Самара: ООО «Слово», 2021. 635 с.

6. Причко Т. Г., Смелик Т. Л., Германова М. Г., Можар Н. В. Критериальные показатели, характеризующие съемную зрелость плодов груши // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. 2016. Т. 9. 251-255.

7. Казан С. А. Оценка генофонда кавказских сортов груши для использования в селекции: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с-х. наук: спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений / С. А. Казан. Краснодар, 2014. 24 с.

References

1. Babayeva, N. S. (2021). Assessment of the genotypes of the pear (Pyrus communis L.) by pomological and biochemical parameters in Azerbaijan. *Successes of modern natural science*. 1. 5-12 (in Russ.).

2. Dulov M. I. (2021). Harvesting, storage and processing of pear fruits. *Innovative development of science and education*: monograph (pp. 147-157). Penza (in Russ.).

3. Leonchenko V. G., Cherenkova T. A., Ivanova L. N. (1995). Assessment of the gene pool and breeding material of fruit crops for the content of biologically active substances. *Bulletin of scientific information of VNIIGiSPR*. 52. 30-33. Michurinsk (in Russ.).

4. Minin A. N., Kuznetsov A. A., Antipenko M. I. et al. (2022). *Fruit and berry crops for the Middle Volga region*. Samara: Publishing House of IEVB RAS – branch of SamSC RAS (in Russ.).

5. Minin A. N., Kuznetsov A. A., Antipenko M. I. et al. (2021). *Gardening in the Middle Volga region*. Samara: Slovo LLC (in Russ.).

6. Prichko T. G., Smelik, T. L., Germanova M. G., Mozhar N. V. (2016). Criteria indicators characterizing removable maturity of pear fruits. Scientific works of the North Caucasian Regional Scientific Research Institute of Horticulture and Viticulture. 9, pp. 251-255 (in Russ.).

7. Kazan S. A. (2014). *Evaluation of the gene pool of Caucasian pear varieties for use in breeding: abstract*. Extended abstract of candidate's thesis. Krasnodar (in Russ.).

Информация об авторах

М. И. Дулов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А. А. Кузнецов – кандидат сельскохозяйственных

Information about the authors

M. I. Dulov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor

A. A. Kuznetsov – Candidate of Agricultural Sciences

Научная статья
УДК 634.232:581.192

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ НОВЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ (ФОРМ) ЧЕРЕШНИ

Михаил Иванович Дулов[1], Анатолий Николаевич Минин[2]
[1,2]ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия
[1]dulov-tehfak@mail.ru, https.org/0000-0002-7118-9520
[2]iv-minina@yandex.ru, https.org/0000-0001-9539-2569

В статье представлены результаты биохимического состава плодов новых и перспективных сортов и элитных форм черешни, выращенных в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Цель исследований – провести оценку биохимического состава плодов новых и перспективных сортов (форм) черешни, получивших хорошую характеристику по биологическим и хозяйственно-ценным признакам, с целью выделения лучших генотипов для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов. Исследования проводились в 2021-2022 годах на базе ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Оценку сортов по химическому составу плодов проводили в соответствии с общепринятыми методиками. Результаты исследований показали, что общее количество сухих веществ в сырой массе плодов изучаемых сортов и элитных форм черешни по годам варьировало от 16,41% (сорт Тютчевка) до 26,69% (Элита 2/0), содержание растворимых сухих веществ изменялось от 15,51% (сорт Тютчевка) до 22,56% (сорт Черноокая), сахаров – от 10,86% (сорт Тютчевка) до 15,79% (сорт Черноокая), органических кислот (титрируемая кислотность) - от 0,49% (сорт Ксения) до 1,05% (сорт Черноокая), аскорбиновой кислоты (витамин С) - от 5,1 мг% (сорт Чермашная) до 19,8 мг% (сорт Олечка). Наиболее гармоничное соотношение сахаров и органических кислот в мякоти плодов черешни (СКИ 20,0 о.е. и более) отмечено у сортов Аделина, Ксения, Олечка и Лиза. Для использования в дальнейшей селекции черешни выделены источники ценных хозяйственных признаков с повышенным содержанием в плодах сухих веществ, сахаров, аскорбиновой кислоты и наиболее благоприятным сочетанием в них сахаров и органических кислот.

Ключевые слова: черешня, сорт, элитная форма, сухие вещества, сахара, сахарокислотный индекс, аскорбиновая кислота.

Для цитирования: Дулов М. И., Минин А. Н. Биохимический состав плодов новых и перспективных сортов (форм) черешни // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 32-39.

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF FRUITS OF NEW AND PROMISING VARIETIES (FORMS) OF CHERRIES

Mikhail I. Dulov[1], Anatoly N. Minin[2]
[1,2]GBU SO «Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhiguli Gardens», Samara, Russia
[1]dulov-tehfak@mail.ru, https.org/0000-0002-7118-9520
[2]iv-minina@yandex.ru, https.org/0000-0001-9539-2569

The article presents the results of the biochemical composition of fruits of new and promising varieties and elite forms of cherries grown in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region. The purpose of the research is to evaluate the biochemical composition of fruits of new and

© Дулов М. И., Минин А. Н., 2024

promising varieties (forms) of cherries that have received a good characteristic for biological and economically valuable characteristics, in order to identify the best genotypes for further use in breeding to improve the chemical composition of fruits. The research was conducted in 2021-2022 on the basis of the GBU Scientific Research Institute «Zhiguli Gardens». The evaluation of varieties according to the chemical composition of fruits was carried out in accordance with generally accepted methods. The research results showed that the total amount of solids in the raw mass of fruits of the studied varieties and elite forms of cherries varied from 16,41% (Tyutchevka variety) to 26,69% (Elite 2/0) over the years, the content of soluble solids varied from 15,51% (Tyutchevka variety) to 22,56% (Chernooka variety), sugars – from 10,86% (Tyutchevka variety) to 15,79% (Chernooka variety), organic acids (titrated acidity) - from 0,49% (Xenia variety) to 1,05% (Chernooka variety), ascorbic acid (vitamin C) - from 5,1 mg% (Chermashnaya variety) to 19,8 mg% (Olechka variety). The most harmonious ratio of sugars and organic acids in the pulp of cherry fruits (SKI 20,0 OE and more) was noted in the varieties Adelina, Xenia, Olechka and Lisa. For use in further cherry breeding, sources of valuable economic characteristics with an increased content of dry substances, sugars, ascorbic acid in fruits and the most favorable combination of sugars and organic acids in them have been identified.

Keywords: cherries, variety, elite form, dry substances, sugars, sugar acid index, ascorbic acid.

For citation: Dulov M. I., Minin A. N. (2024). Biochemical composition of fruits of new and promising varieties (forms) of cherries. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers*. (pp. 32-39). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Черешня имеет прекрасные органолептические показатели качества плодов, характеризуется богатым биохимическим составом и неповторимым их вкусом. По вкусовым качествам черешня превосходит вишню. Р-активные вещества в комплексе с другими биологически активными веществами в плодах оказывают профилактическое и лечебное действие против целого ряда тяжелых заболеваний, препятствуют образованию тромбов и расстройству нервной системы.

В зависимости от сорта и условий выращивания свежие плоды черешни в основном содержат 11,4-23,5% сухих веществ, в т.ч. 10,8-22,4% растворимых в воде, 9,2-16,7% углеводов, 1,40-2,15% клетчатки, 0,35-0,60% минеральных веществ и 1,30-1,95% различных органических кислот. Черешня не очень богата витаминами, за исключением аскорбиновой кислоты (витамин С), количество которой в 100 г плодов изменяется от 8 до 15 мг [1].

Для условий лесостепи Среднего Поволжья в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» созданы относительно зимостойкие сорта и элитные формы черешни с хорошими ценными признаками и свойствами [2]. Созданные новые генотипы могут быть использованы для более широкого распространения черешни в новых, нетрадиционных для этой культуры регионах, а также в селекционных программах в качестве источников хозяйственных полезных признаков на улучшение товарных качеств и биохимического состава плодов.

Цель исследований – провести оценку биохимического состава плодов новых и перспективных сортов (форм) черешни, получивших хорошую характеристику по биологическим и хозяйственно-ценным признакам, с целью выделения лучших генотипов для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов.

Материал и методы исследований. Исследования проводились на опытных участках по изучению косточковых культур в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Объектом изучения служили плоды следующих сортов и элитных форм черешни российской селекции:

Лиза (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от свободного опыления сорта Фатеж. Плоды массой до 4,5 г, желтые. Мякоть плотная, нежная, сочная. Вкус сладкий, десертный. Косточка средняя, хорошо отделяется от мякоти.

Нюша (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания сортов Фатеж × Крымская. Плоды массой 3,8-4,6 г, темно-красные, почти черные. Мякоть красная, нежная, сочная. Косточка мелкая, хорошо отделяется от мякоти.

Олечка (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от посева семян россошанских черешен. Плоды крупные, массой 5,8-7,0 г, желто-розовые. Мякоть кремовая, нежная, сочная. Косточка средней величины, хорошо отделяется от мякоти.

Первинка (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от посева семян россошанских черешен. Плоды крупные, массой 5,8-6,7 г, темно-красные. Мякоть темно-красная, нежная, сочная. Косточка средняя, хорошо отделяется от мякоти.

Фатеж-2 (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от свободного опыления сорта Фатеж. Плоды массой 4-6 г, красно-желтые. Мякоть плотная, сочная, светло-розовая. Вкус кисло-сладкий. Косточка средняя, хорошо отделяется от мякоти.

Аделина (ФНЦ им. И.В. Мичурина, ВНИИСПК). Сеянец от скрещивания сортов Слава Жукова × Валерий Чкалов. Плоды массой 5,5-6,0 г, темно-красные. Мякоть средней плотности. Косточка средняя, хорошо отделяется от мякоти.

Ксения (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от свободного опыления сорта Фатеж. Плоды массой 4-6 г, одномерные. Мякоть средней плотности, сочная, светло-розовая. Вкус кисло-сладкий, десертный. Косточка средней величины, хорошо отделяется от мякоти.

Рондо (ФНЦ им. И.В. Мичурина). Сеянец из семян сорта Ленинградская желтая, обработанного в стадии проростка химическим мутагеном. Плоды массой 4,7 г, золотисто-желтые. Мякоть светло-желтая, мягкая, нежная, очень сочная. Косточка мелкая, хорошо отделяется от мякоти.

Тютчевка (Всероссийский НИИ люпина). Сеянец от скрещивания формы 3-36 и сорта Красная плотная. Плоды массой 5,3-7,4 г, темно-красного цвета. Мякоть красная, плотная. Косточка средняя, средне отделяется от мякоти.

Чермашная (ФНЦ им. И.В. Мичурина). Сеянец от свободного опыления сорта Ленинградская желтая. Плоды массой до 4,5 г, желтые. Мякоть нежная, сочная. Вкус сладкий. Косточка средняя, хорошо отделяется от мякоти.

Черноокая (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания сортов Фатеж × Крымская. Плоды массой 3,7-4,0 г, темно-красные, почти черные. Мякоть темно-красная, нежная, сочная. Косточка средняя, хорошо отделяется от мякоти.

Фатеж (ФНЦ им. И.В. Мичурина). Сеянец от свободного опыления сорта Ленинградская желтая. Плоды массой 4-6 г, красно-желтые. Мякоть плотная, хрящеватая, сочная, светло-розовая. Вкус кисло-сладкий, десертный. Косточка средней величины, хорошо отделяется от мякоти.

1-8-48 (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от свободного опыления неизвестного сорта. Плоды средней массой 4,5 г. Мякоть красная, полухрящевая, сок красный. Косточка средней величины, хорошо отделяется от мякоти.

Элита 2/0 (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания сортов Фатеж × Крымская. Плоды массой 3,8-4,0 г, темно-красные. Мякоть темно-красная, нежная, сочная. Косточка мелкая, хорошо отделяется от мякоти.

Элита 2/1 (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания сортов Фатеж × Крымская. Плоды массой 3,8-4,0 г, темно-красные. Мякоть темно-красная, нежная, сочная. Косточка мелкая, хорошо отделяется от мякоти.

Леночка (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»). Сеянец от скрещивания сортов Фатеж × Крымская. Плоды массой 5,5-6,0 г, желто-розовые. Мякоть желтая, нежная, сочная, сладкая. Косточка мелкая, хорошо отделяется от мякоти.

Определение суммы сухих веществ проводили по ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги», растворимых сухих веществ (РСВ) - по ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ», общей (титруемой) кислот-

ности – по ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности», аскорбиновой кислоты (витамин С) - по ГОСТ 24556-89 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С».

Определение основных показателей качества плодов черешни проводили в сырой массе, а также при перерасчете на абсолютно сухое вещество.

Исследования по определению биохимического состава плодов черешни сортов Лиза, Нюша, Олечка, Первинка и Фатеж-2 проводили в 2021-2022 годах, по другим сортам и элитным формам в 2022 году.

Результаты исследований. Результаты исследований в условиях, сложившихся по периодам роста и развития черешни в 2021 году, показали, что сумма сухих веществ в плодах изучаемых сортов изменялась от 18,32% у сорта Первинка до 24,54% у сорта Нюша. В 2022 году сумма сухих веществ в плодах изучаемых сортов и элитных форм изменялась от 16,41% у сорта Тютчевка до 26,69% у Элиты 2/0 с размахом вариации по объектам исследований в 10,28% и коэффициенте вариации от среднего значения 16,17% (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав плодов новых и перспективных сортов (форм) черешни при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт (форма)	В 100 г сырой массы мякоти плода									
		сумма сухих веществ, %		РСВ, %		сумма сахаров, %		титруемая кислотность, %		СКИ	
		2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022	2021	2022
1	Лиза	21,28	16,66	18,98	16,10	13,29	11,26	0,52	0,56	25,56	20,11
2	Нюша	24,54	18,31	21,53	17,32	15,07	12,12	0,68	0,88	22,16	13,77
3	Олечка	21,80	20,09	19,38	18,94	13,57	13,26	0,51	0,62	26,61	21,39
4	Первинка	18,32	18,08	16,67	15,78	11,67	11,05	0,70	0,66	16,67	16,74
5	Фатеж-2	22,18	25,68	20,23	21,70	14,16	15,19	0,90	0,78	15,73	19,47
6	Аделина	-	19,64	-	18,54	-	12,98	-	0,57	-	22,77
7	Ксения	-	17,41	-	15,89	-	11,13	-	0,49	-	22,71
8	Рондо	-	23,86	-	21,52	-	15,06	-	0,79	-	19,06
9	Тютчевка	-	16,41	-	15,51	-	10,86	-	0,64	-	16,97
10	Чермашная	-	19,27	-	18,28	-	12,80	-	0,98	-	13,06
11	Черноокая	-	25,89	-	22,56	-	15,79	-	1,05	-	15,04
12	Фатеж	-	22,00	-	20,76	-	14,54	-	0,74	-	19,65
13	1-8-48	-	21,88	-	20,26	-	14,18	-	0,91	-	15,58
14	Элита 2/0	-	26,69	-	20,44	-	14,31	-	0,90	-	15,90
15	Элита 2/1	-	18,26	-	15,58	-	10,91	-	0,88	-	12,40
16	Леночка	-	21,34	-	19,36	-	13,55	-	1,08	-	12,55
$M_{ср} \pm \sigma$		21,62 ±2,23	20,72 ±3,35	19,36 ±1,79	18,66 ±2,41	13,55 ±1,25	13,06 ±1,69	0,66 ±0,16	0,78 ±0,18	21,35 ±4,99	17,32 ±3,51
V, %		10,31	16,17	9,25	12,92	9,23	12,94	24,24	23,08	23,37	20,26

Содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – наследственно обусловленный признак, но при этом подвержен влиянию метеорологических условий. Повышенная температура и умеренные осадки в период роста и созревания плодов черешни способствуют большему их накоплению.

В результате проведенных исследований выявлено, что в 2021 году содержание в плодах черешни РСВ составляло в среднем 19,36% и изменялось от 16,67% у сорта Первинка до 21,53% у сорта Нюша. В 2022 году содержание в плодах РСВ равнялось в среднем 18,66% при вариации по культуре на уровне 12,92% и изменялось от 15,51% у сорта Тютчевка до 22,56% у сорта Черноокая. Наибольшее количество РСВ, превышающее средние значения по культуре, выявлено в плодах сортов Леночка (19,36%), Рондо (21,52%), Фатеж (20,76%), Олечка (18,94%), Фатеж 2 (21,70%), Черноокая (22,56%), у форм Элита 2/0 (20,44%) и 1-8-48 (20,26%).

Природно-климатические условия выращивания в значительной степени влияют и на содержание в плодах черешни сахаров. К сортам с повышенным содержанием сахаров относят генотипы, в плодах которых количество сахаров превышает 12,0% [3]. В плодах черешни, выращенных в Краснодарском крае, содержится 9,8…15,9% сахаров [4]. В условиях Ленинградской области содержание сахаров в плодах черешни может достигать 16,0…18,0% [5]. При выращивании в Самарской области в плодах черешни сорта Олечка сахаров содержится в среднем 11,4%, в плодах сорта Нюша – 11,1% [6]. Повышенное содержание сахаров в плодах повышает технологические качества и вкус плодов, но снижает диетические достоинства черешни.

В условиях 2021 года содержание общего количества сахаров в 100 г сырой мякоти плода варьировало от 11,67 (сорт Первинка) до 15,07% (сорт Нюша), а в сухом веществе на их долю приходилось 61,41…63,84% (табл. 2). Более 13,0% всех сахаров в 100 г сырых ягод выявлено в плодах сортов Олечка, Фатеж-2, Нюша, Леночка, а в сухом веществе выше средних значений (62,73%) больше сахаров у сортов Фатеж-2 и Первинка. Наибольшее количество всех сахаров в сырой массе наблюдалось в плодах сорта Нюша (15,07%), а в сухом веществе максимальная их доля характерна для сорта Фатеж-2 (63,84%).

Таблица 2

Химический состав плодов новых и перспективных сортов (форм) черешни при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт (форма)	В 100 г сухого вещества мякоти плода								
		общее количество сахаров, %			свободные органические кислоты и их кислые соли, %			СКИ		
		2021	2022	сред.	2021	2022	сред.	2021	2022	сред.
1	Лиза	62,45	67,59	65,02	2,44	3,36	2,90	25,56	20,11	22,84
2	Нюша	61,41	66,19	63,80	2,77	4,81	3,79	22,16	13,77	17,96
3	Олечка	62,25	66,00	64,12	2,34	3,09	2,72	26,61	21,39	24,00
4	Первинка	63,70	61,12	62,41	3,82	3,65	3,74	16,67	16,74	16,70
5	Фатеж-2	63,84	59,15	61,50	4,06	3,04	3,55	15,73	19,47	17,60
6	Аделина	-	66,09	-	-	2,90	-	-	22,77	-
7	Ксения	-	63,93	-	-	2,81	-	-	22,71	-
8	Рондо	-	63,12	-	-	3,31	-	-	19,06	-
9	Тютчевка	-	66,18	-	-	3,90	-	-	16,97	-
10	Чермашная	-	66,42	-	-	5,08	-	-	13,06	-
11	Черноокая	-	60,99	-	-	4,06	-	-	15,04	-
12	Фатеж	-	66,09	-	-	3,36	-	-	19,65	-
13	1-8-48	-	64,81	-	-	4,16	-	-	15,58	-
14	Элита 2/0	-	53,62	-	-	3,37	-	-	15,90	-
15	Элита 2/1	-	59,75	-	-	4,82	-	-	12,40	-
16	Леночка	-	63,50	-	-	5,06	-	-	12,55	-
$M_{ср} \pm \sigma$		62,73 ±1,03	63,41 ±3,69	63,37 ±1,40	3,09 ±0,80	3,80 ±0,78	3,34 ±0,50	21,35 ±4,99	17,32 ±3,51	19,82 ±3,34
V, %		1,64	5,82	2,21	25,89	20,53	14,97	23,37	20,26	16,85

В условиях 2022 года содержание общего количества сахаров в сырой мякоти плода варьировало от 10,86% (сорт Тютчевка) до 15,79% (сорт Черноокая), а в сухом веществе на их долю приходилось 53,62-67,59%. Более 13,0% всех сахаров выявлено в плодах сортов (форм) 1-8-48, Рондо, Фатеж, Олечка, Фатеж-2, Черноокая, Элита 2/0, Леночка, а в сухом веществе выше средних значений (63,41%) больше сахаров у сортов Аделина, Нюша, Фатеж, Ксения, Олечка, Тютчевка, Лиза, Чермашная и у формы . 1-8-48. Наибольшее количество всех сахаров в сырой массе (более 15,0%) наблюдалось в плодах сорта Рондо, Фатеж 2 и Черноокая, а в сухом веществе максимальная их доля (более 66,0%) была характерна для сортов Аделина, Нюша, Фатеж, Олечка, Тютчевка, Чермашная и Лиза.

В плодах черешни органические кислоты в большей степени представлены яблочной кислотой, поэтому расчет титруемой кислотности производится по яблочной кислоте. В плодах черешни органических кислот может накапливаться от 0,40 до 0,80% [7]. В наших опытах 2021 года титруемая кислотность плодов изучаемых сортов черешни варьировала от 0,51 (сорт Олечка) до 0,90 (сорт Фатеж-2), при среднем содержании 0,66% и средней сортовой изменчивости (V) – 21,54%. В сухом веществе плодов черешни содержание органических кислот равнялось в среднем 3,09% с коэффициентом вариации 23,19%, т.е. варьировало в интервале от 2,34 (сорт Олечка) до 4,06% (сорт Фатеж-2). В 2022 году титруемая кислотность варьировала от 0,49% (сорт Ксения) до 1,08% (сорт Леночка). Низкая общая кислотность плодов черешни (менее 0,60%) была отмечена у сортов Аделина, Ксения и Лиза.

Одним из основных качественных показателей плодов черешни является их вкус, который во многом определяется соотношением сахаров и органических кислот. При гармоничном сочетании этих компонентов плоды черешни имеют высокие вкусовые достоинства. Плоды черешни с сахарокислотным индексом выше 15 о.е. имеют десертный вкус. Соотношение содержания сахаров и органических кислот в плодах черешни может варьировать от 15,6 до 45,9 о.е. [8].

Высоким сахарокислотным индексом (>15,0 о.е.) в 2021 году характеризовались все изучаемые сорта черешни. Наиболее гармоничным соотношением сахаров и органических кислот характеризовались плоды сорта Олечка и Леночка. В 2022 году высоким СКИ (>15,0 о.е.) характеризовались плоды черешни сортов Аделина, Рондо, Фатеж, Ксения, Олечка, Тютчевка, Лиза, Первинка, Фатеж-2, Черноокая, формы Элита 2/0 и 1-8-48. Наиболее гармоничным соотношением сахаров и органических кислот характеризовались плоды сортов Аделина, Ксения, Олечка и Лиза.

Плоды черешни не являются источником аскорбиновой кислоты. В условиях 2021 года содержание аскорбиновой кислоты в плодах черешни равнялось в среднем 10,92 мг%. В сухом веществе плодов черешни количество аскорбиновой кислоты варьировало на уровне от 29,61 мг% у сорта Лиза до 90,82 мг% у сорта Олечка. В условиях 2022 года содержание аскорбиновой кислоты в плодах черешни равнялось в среднем 9,16 мг% (V = 36,35%) и изменялось в пределах от 5,05 мг% (сорт Чермашная) до 15,47 мг% (форма Элита 2/0). Более 10,0 мг% аскорбиновой кислоты в мякоти плодов черешни отмечено у сортов Нюша, Олечка, Черноокая и форм Элита 2/0, Элита 2/1, 1-8-48 (табл. 3). Данные сорта (формы) черешни целесообразно использовать в селекции по созданию для условий лесостепи Поволжья новых генотипов с наибольшим содержанием в плодах аскорбиновой кислоты.

Таблица 3

Содержание аскорбиновой кислоты (витамин С) в плодах новых и перспективных сортов (форм) черешни при выращивании в зоне расположения ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»

№ п/п	Сорт (форма)	Сырая масса мякоти плода, мг/%		Сухое вещество мякоти плода, мг/%		Среднее, мг/%	
		2021	2022	2021	2022	сырая масса	сухое вещество
1	Лиза	6,3	6,3	29,6	38,1	6,3	33,8
2	Нюша	12,3	11,8	50,1	64,7	12,1	57,4
3	Олечка	19,8	12,2	90,8	60,6	16,0	75,7
4	Первинка	8,0	7,5	43,7	41,5	7,8	42,6
5	Фатеж-2	8,2	8,3	37,0	32,2	8,2	34,6
6	Аделина	-	7,5	-	38,1	-	-
7	Ксения	-	6,5	-	37,4	-	-
8	Рондо	-	5,5	-	23,1	-	-
9	Тютчевка	-	6,7	-	41,0	-	-
10	Чермашная	-	5,1	-	26,2	-	-
11	Черноокая	-	13,0	-	50,2	-	-
12	Фатеж	-	5,8	-	26,2	-	-
13	1-8-48	-	12,2	-	55,8	-	-
14	Элита 2/0	-	15,5	-	58,0	-	-

15	Элита 2/1	-	13,3	-	72,7	-	-
16	Леночка	-	9,5	-	44,5	-	-
$M_{ср} \pm \sigma$		10,92±5,43	9,17±3,33	50,24±23,92	44,39±14,69	10,08±3,94	48,82±17,77
V, %		49,72	36,31	47,61	33,09	39,09	36,40

Выводы. В качестве источников ценных хозяйственных признаков для дальнейшего использования в селекции на улучшение химического состава плодов черешни можно рекомендовать следующие сорта и элитные формы:

1) на высокое содержание абсолютно сухих веществ в мякоти плодов (20,0% и более) – Леночка, Рондо, Фатеж, Олечка, Фатеж-2, Черноокая, Элита 2/0, 1-8-48;

2) на высокое содержание растворимых сухих веществ в мякоти плодов (18,0% и более) – Леночка, Аделина, Рондо, Фатеж, Олечка, Чермашная, Фатеж-2, Черноокая, Элита 2/0, 1-8-48;

3) на повышенный уровень сахаров в сырой массе мякоти плодов (15,0% и более) – Рондо, Фатеж-2, Черноокая;

4) на повышенный уровень сахаров в сухом веществе мякоти плодов (65,0% и более) – Аделина, Нюша, Фатеж, Олечка, Тютчевка, Чермашная, Лиза;

5) на пониженную кислотность мякоти плодов (количество свободных органических кислот и их солей в мякоти плодов менее 0,60%) – Аделина, Ксения, Лиза;

6) на пониженное количество свободных органических кислот и их солей в сухом веществе мякоти плодов (менее 3,50%) – Аделина, Рондо, Фатеж, Ксения, Олечка, Лиза, Фатеж-2, Элита 2/0;

7) на гармоничное соотношение сахаров и органических кислот (20,0 о.е. и более) – Аделина, Ксения, Олечка, Лиза;

8) на повышенное содержание аскорбиновой кислоты (10,0 мг% и более) в сырой мякоти плодов – Нюша, Олечка, Черноокая, Элита 2/0, Элита 2/1, 1-8-48;

9) на повышенное содержание аскорбиновой кислоты (50,0 мг% и более) в сухом веществе мякоти плодов – Нюша, Олечка, Черноокая, Элита 2/0, Элита 2/1, 1-8-48.

Список источников

1. Дулов М. И. Уборка урожая, хранение и переработка плодов косточковых культур // Инновационное развитие науки: фундаментальные и прикладные проблемы : монография. Петрозаводск, 2021. С. 174-197.

2. Минин А. Н., Нечаева Е. Х., Степанова Ю. В. Селекция и сортоизучение черешни в условиях лесостепной зоны Самарской области // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2021. № 3(55). С. 112-118.

3. Дагирова Х. Б., Абдулгамидов М. Д., Зубаиров Р. Г. Агробиологическая и биохимическая оценка плодов интродуцированных сортов черешни в условиях предгорной зоны Дагестана // Горное сельское хозяйство, 2016. № 3. С. 120-126.

4. Еремина О. В. Подбор сорто-подвойных комбинаций черешни для Предгорной зоны садоводства Краснодарского края: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с-х. наук: спец. 06.01.07 «Плодоводство, виноградарство» / О. В. Еремина. Краснодар, 2008. 24 с.

5. Юшев А. А. Вишня и черешня. Л.: Агропрромиздат, 1985. 72 с.

6. Минин А. Н., Нечаева Е. Х. Перспективы возделывания культуры черешни в условиях лесостепи Самарской области // Известия Самарской ГСХА, 2017. № 2. С. 14-18.

7. Макаркина М. А., Гуляева А. А., Павел А. Р. и др. Биохимическая характеристика сортов и форм вишни и черешни селекции ВНИИСПК // Современное садоводство – Contemporary horticulture, 2018. № 2. С. 28-35.

8. Макаркина М. А., Джигадло Е. Н., Павел А. Р. и др. Характеристика сортов черешни, выращенной в ЦЧР России, по химическому составу плодов // Современное садоводство – Contemporary horticulture, 2013. № 1. С. 1-7.

References

1. Dulov M. I. (2021). Harvesting, storage and processing of stone fruit crops. *Innovative development of science: fundamental and applied problems*: monograph (pp. 174-197). Petrozavodsk (in Russ.).

2. Minin A. N., Nechaeva E. H., Stepanova Yu. V. (2021). Cherry breeding and variety study in the conditions of the forest-steppe zone of the Samara region. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*, 3(55). 112-118 (in Russ.).

3. Dagirova H. B., Abdulgamidov M. D., Zubairov R. G. (2016). Agrobiological and biochemical assessment of fruits of introduced cherry varieties in the conditions of the foothill zone of Dagestan. *Mountain agriculture*, 3. 120-126 (in Russ.).

4. Eremina O. V. (2008). *Selection of varietal and rootstock combinations of cherries for the Foothill gardening zone of the Krasnodar Territory*. Extended abstract of candidate's thesis. Krasnodar (in Russ.).

5. Yushev A. A. (1985). *Cherry and cherries*. L.: Agropromizdat (in Russ.).

6. Minin A. N., Nechaeva, E. H. (2017). Prospects for the cultivation of cherry culture in the conditions of the forest-steppe of the Samara region. *Izvestia of the Samara State Agricultural Academy*, 2. 14-18 (in Russ.).

7. Makarkina M. A., Gulyaeva A. A., Pavel A. R. et al. (2018). Biochemical characteristics of varieties and forms of cherries and cherries of VNIISPK breeding. *Modern horticulture – Contemporary horticulture*, 2. 28-35 (in Russ.).

8. Makarkina M. A., Dzhigadlo E. N., Pavel A. R. et al. (2013). Characteristics of cherry varieties grown in the Central Asian Republic of Russia, according to the chemical composition of fruits. *Modern horticulture – Contemporary horticulture*, 1. 1-7 (in Russ.).

Информация об авторах
М. И. Дулов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А. Н. Минин – кандидат сельскохозяйственных

Information about the authors
M. I. Dulov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor
A. N. Minin – Candidate of Agricultural Sciences

Статья научная
УДК 634.7

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЛИЯНИЯ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ 2023 ГОДА НА ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Анна Сергеевна Заика[1], Мария Ивановна Антипенко[2]
[1,2]ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия
[1]zaika_anna96@mail.ru, http://orcid.org/0000-0003-2491-9671
[2]antipenko28@rambler.ru, https://orcid.org/0000-0002-8255-7114

Исследования проводились в Государственном бюджетном учреждении Самарской области Научно-исследовательском институте садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» в 2023 году. Объектами исследования служили сорта отечественной и селекции института: 5 сортов малины посадки 2021 года и 20 сортов жимолости синей посадки октября 2022 года. Мониторинг температуры проводили системой контроля температурно-влажностных режимов, расположенной на территории ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» в п. Малая Царевщина. По данным наблюдений 8-12 мая установились продолжительные отрицательные ночные температуры, а именно: 8-9 мая до -2,1°С, 9-10 мая

© Заика А. С, Антипенко М. И., 2024

до -2,4°С, 10-11 мая до -4,4°С, 11-12 мая до -3,9°С. Продолжительные отрицательные температуры от -3 до -11°С в разных районах Самарской области в период 8-12 мая 2023 года повлекли за собой значительные потери урожая плодовых и ягодных культур. Общее состояние жимолости синей в начале вегетационного периода было отмечено как хорошее и отличное (на 3,0-4,6 балла). В начале осени общее состояние оценивалось на 1,8-3,2 балла (плохое и удовлетворительное), оно значительно ухудшилось после летнего периода. На всех растениях наблюдали солнечный ожог листьев, который спровоцировал вторичное цветение некоторых сортов: Бакчарский великан, Лавина, Югана, форма 1-4-9, форма 3-4-28, Мамонтенок. Оценка общего состояния малины показала плохое качество растений после перезимовки, а степень подмерзания варьировала от слабого в 1,4 балла у сорта Колокольчик, до сорта Бальзам с наибольшими повреждениями в 3,5 балла и наибольшей продуктивностью в 565,2 г/куст.

Ключевые слова: жимолость синяя, малина, поздневесенние заморозки, Самарская область

Для цитирования: Заика А. С, Антипенко М. И. Результаты влияния погодных условий 2023 года на ягодные культуры // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 39-45.

THE RESULTS OF THE INFLUENCE OF WEATHER CONDITIONS IN 2023 ON THE GENERAL CONDITION AND PRODUCTIVITY OF BERRY CROPS

Zaika Anna Sergeevna[1], Antipenko Maria Ivanovna[2]

[1,2]Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russian

[1]zaika_anna96@mail.ru, http://orcid.org/0000-0003-2491-9671

[2]antipenko28@rambler.ru, https://orcid.org/0000-0002-8255-7114

The research was conducted at the State Budgetary Institution of the Samara region, the Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» in 2023. The objects of the study were varieties of domestic and breeding of the Institute: 5 varieties of raspberry planting in 2022 and 20 varieties of honeysuckle blue planting in October 2022. Temperature monitoring was carried out by a temperature and humidity control system located on the territory of the [2]Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» in the village of Malaya Tsarevshchyna. According to observations on May 8-12, prolonged negative night temperatures were established, namely: May 8-9 to -2.1 °C, May 9-10 to -2.4 °C, May 10-11 to -4.4 °C, May 11-12 to -3.9 °C. Prolonged negative temperatures from -3 to -11 ° C in different districts of the Samara region in the period of May 8-12, 2023 caused significant losses in the yield of fruit and berry crops. The general condition of blue honeysuckle at the beginning of the growing season was noted as good and excellent (by 3.0-4.6 points). At the beginning of autumn, the general condition was estimated at 1.8-3.2 points (poor and satisfactory), it deteriorated significantly after the summer period. Sunburn of leaves was observed on all plants, which provoked the secondary flowering of some varieties: Bakcharskij velikan, Lavina, YUgana, forma 1-4-9, forma 3-4-28, Mamontenok. The assessment of the general condition of raspberries showed poor plant quality after overwintering, and the degree of freezing varied from a weak 1.4 points in the Kolokol'chik, to the Balsam variety with the greatest damage of 3.5 points and the highest productivity is 565.2 g/bush.

Keywords: honeysuckle, raspberries, late spring frosts, Samara region

For citation: Zaika A. S., Antipenko M. I. (2024). Results of the influence of weather conditions in 2023 on berry crops. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers*. (pp. 39-45). Kinel: PLC Samara SAU (in Russ.)

Введение. Жимолость обладает высокой экологической пластичностью, способна выдерживать различные погодные условия [1]. Растения жимолости синей исключительно морозоустойчивы и могут переносить температуру до -40°С, а раскрывшиеся цветы в некоторых случаях до -8°С. В Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, находится 134 сорта жимолости синей, из них только 19 сортов не рекомендованы для выращивания в Средневолжском регионе [2].

Количество сортов малины, пригодных к выращиванию в Средневолжском регионе, значительно меньше. Из 102 сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, седьмой регион допуска имеют только 28 сортов. Малина влаголюбивая культура умеренных широт, при высокой температуре и дефиците почвенной влаги снижается урожайность, масса и качество ее плодов. Селекция и сортоизучение малины должны вестись с учетом биологических особенностей этой культуры и климата Среднего Поволжья [3].

Для Среднего Поволжья явление поздневесенних заморозков считается обычным [4]. Продолжительные отрицательные температуры от -3 до -11°С в разных районах Самарской области в период 8-12 мая 2023 года повлекли за собой значительные потери урожая плодовых и ягодных культур. Подбор и использование для промышленного выращивания сортов с высокой адаптивной способностью к таким климатическим особенностям остается актуальным вопросом**.**

Цель исследований: выделить наиболее адаптивные к поздневесенним заморозкам сорта малины и жимолости синей на основе анализа влияния погодных условий 2023 года на общее состояние и продуктивность ягодных культур.

Материалы и методы исследований

Исследования проводились в Государственном бюджетном учреждении Самарской области Научно-исследовательском институте садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» в 2023 году. Объектами исследования служили сорта отечественной, зарубежной и селекции института: 5 сортов малины посадки 2021 года и 20 сортов жимолости синей посадки октября 2022 года. Схема посадки для малины 3х1 м, жимолости синей 2х1 м. Наблюдения и учеты проводили по общепринятой программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [5]. Почва на коллекционном участке – выщелоченный маломощный чернозём, малогумусный (1,2-1,8 %). Реакция почвы нейтральная (pH 6,8-7,0), механический состав легкосуглинистый.

Мониторинг температуры проводили с применением системы контроля температурно-влажностных режимов, расположенной на территории ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» в п. Малая Царевщина, а также по данным Приволжского УГМС [6]. По данным наблюдений 8-12 мая установились продолжительные отрицательные ночные температуры в течении четырех дней, а именно: 8-9 мая до -2,1°С, 9-10 мая до -2,4°С, 10-11 мая до -4,4°С, 11-12 мая до -3,9°С. Абсолютный минимум в январе составил 37,9°С.

Результаты исследований. За период с сентября 2022 года по август 2023 года осадков выше нормы выпало в осенние месяцы, в феврале и июне (рис.1). Наиболее засушливые месяцы (от 9,8 до 22 мм) отмечены в период активной вегетации и плодоношения жимолости синей (апрель и май), а также в период плодоношения малины (июль и август).

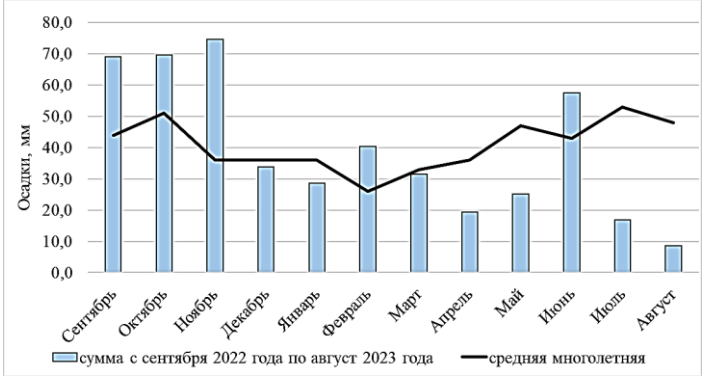


Рис. 1. Количество осадков в период с сентября 2022 года по август 2023 года

Достаточное содержание почвенной влаги в осенние месяцы и конце вегетационного сезона способствовало подготовке растений к зиме.

Анализ температуры показал увеличение среднесуточных значений в октябре 2022 года, в весенние месяцы, а также июле и августе 2023 года в сравнении со средними многолетними показателями (рис.2).

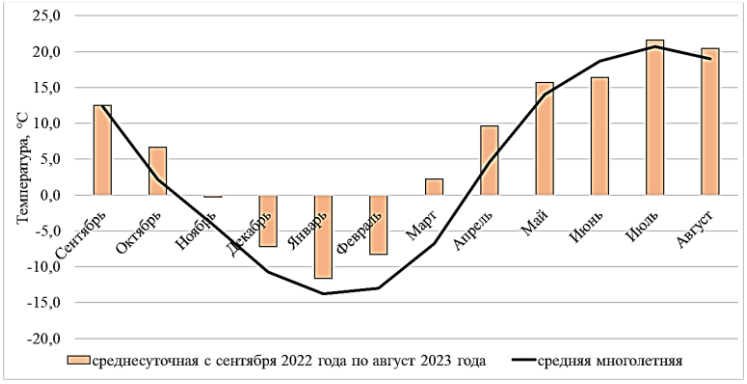


Рис. 2. Температура воздуха в период с сентября 2022 года по август 2023 года

Среднесуточные зимние температуры в сравнении со среднемноголетними данными были меньше на 2-5°С.

Погодные условия 2022-2023 года сложились таким образом, что при долгом отсутствии снежного покрова установились низкие отрицательные температуры, а именно: абсолютный минимум в ноябре составил -10,7°С при высоте снежного покрова всего 1,0 см, в декабре средняя температура составила -10,0°С при средней высоте снежного покрова 3,9 см, а минимальная температура декабря была зафиксирована на отметке -13,1°С при высоте снежного покрова 14,0 см. Комплекс вышеперечисленных факторов в значительной степени повлиял на общее состояние и продуктивность ягодных культур.

На участке сортоизучения малины проводили учеты степени подмерзания, общего состояния и продуктивности (табл.1).

Таблица 1

Данные степени подмерзания, общего состояния и продуктивности сортов малины в 2023 году

№	Сорт	Степень подмерзания, балл	Общее состояние, балл	Продуктивность с куста, г
1	Бальзам	3,5	2,7	565,2
2	Колокольчик	1,4	3,4	430,2
3	Любетовская	1,8	3,3	548,1
4	Ранний сюр-приз	2,2	3,4	260,0
5	Самарская плотная	3,3	2,6	330,0

Оценка общего состояния показала плохое качество растений после перезимовки, а степень подмерзания варьировала от слабого в 1,4 балла у сорта Колокольчик, до сорта Бальзам с наибольшими повреждениями в 3,5 балла, продуктивность которого составила наибольшие 565,2 грамма с куста. У сорта Самарская плотная селекции института подмерзания оценены в 3,3 балла, что соответствует практически наибольшим повреждениям.

На период поздневесенних заморозков 8-12 мая пришлась подготовка растений малины к цветению. Продолжительные отрицательные температуры повредили цветки на 15-30% в зависимости от сорта (рис 3).

Рис. 3. Пустые плодоложа малины сорта Любетовская в середине мая

Первый сбор малины на опытном участке был потерян в условиях продолжительных отрицательных температур и холодной погоды середины-конца мая.

Жимолость синюю заморозки застали уже в процессе созревания плодов, которые стали непригодны к употреблению впоследствии. Впервые на опытном участке наблюдалось подмерзание ее вегетативных и генеративных частей, побурение листьев и плодов (рис.3).

Рис. 4. Повреждение низкими температурами вегетативных частей и ягод жимолости синей

Низкие температуры оказали влияние, в основном, на наиболее молодые листья, расположенные в верхушечной части ветвей.

На общее состояние жимолости синей повлияли не только поздневесенние заморозки, но и жаркая засушливая погода летнего периода. Общее состояние в начале вегетационного периода было отмечено от удовлетворительного на 3,0 балла у сортов Изумрудная, Томичка, формы 2-4-11, формы 2-7-36 до хорошего на 4,5 балла у сортов Восторг, Мамонтенок, форма 3-4-28, форма 3-3-9 (рис. 4).

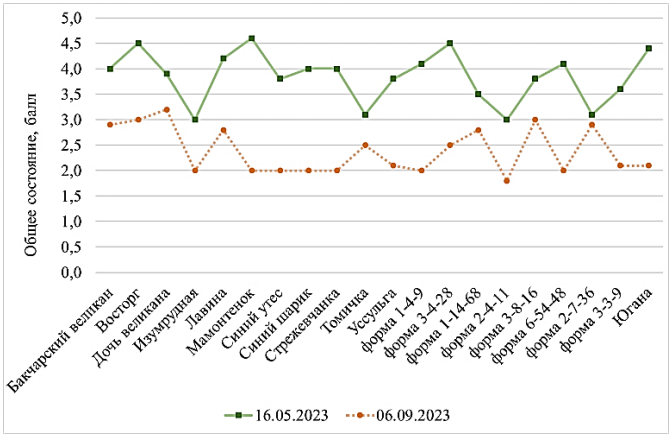


Рис. 5. Динамика общее состояние сортов жимолости синей на опытном участке в течении весенне-летнего периода

В значительной степени ухудшение общего состояния произошло после летнего периода. В начале осени общее состояние оценивалось на 1,8-3,2 балла (плохое и удовлетворительное). На всех растениях наблюдали солнечный ожог листьев, который спровоцировал вторичное цветение некоторых сортов: Бакчарский великан, Лавина, Югана, форма 1-4-9, форма 3-4-28, Мамонтенок.

Выводы. Общее состояние жимолости синей в начале вегетационного периода было отмечено как хорошее и отличное (на 3,0-4,6 балла), осенью 1,8-3,2 балла (плохое и удовлетворительное), с солнечным ожогом листьев всех сортов и вторичным цветением сортов Бакчарский великан, Лавина, Югана, форма 1-4-9, форма 3-4-28, Мамонтенок.

Оценка общего состояния малины показала плохое качество растений после перезимовки, степень подмерзания от 1,4 (Колокольчик) до 3,5 балла (Бальзам) с наибольшей продуктивностью в 565,2 г/куст. Продолжительные отрицательные температуры повредили цветки малины на 15-30% в зависимости от сорта.

Список источников

1. Скворцов А. К., Куклина А. Г. Голубые жимолости: ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России. М.: Наука, 2002. 160 с.

2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 631 с.

3. 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: Кинель, 24 ноября 2022 года. Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2023. С. 96-103.

4. Климат Куйбышева / Под ред. д. г. н. Ц. А. Швер. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 224 с.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур: под общ. ред. Е. Н. Седова. Орел: ВНИИСПК. 1999. 608 с.

6. ФГБУ «Приволжское УГМС» http://pogoda-sv.ru (дата обращения 30.10.2023 года).

References

1. Skvorcov A. K., Kuklina A. G. (2002). Blue honeysuckle: botanical study and prospects of culture in Central Russia. Moscow: Nauka (in Russ.).

2. The State Register of breeding achievements approved for use. Vol. 1. «Plant varieties» (official publication). Moscow: FSBI «Rosinformagrotech», 2023. (in Russ.).

3. Antipenko M. I., Zaika A. S. (2022). 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 E. P. Finaev: Kinel, November 24, 2022. Kinel: Samara State Agrarian University, 96-103. (in Russ.).
4. The climate of Kuibyshev / Ed. by Ts. A. Shver. L.: Hydrometeoizdat. 1983. (in Russ.).
5. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops: under the general ed. by E. N. Sedov. Orel: VNIISPK. 1999.
6. Federal State Budgetary Institution «Privolzhskoe UGMS» http://pogoda-sv.ru (date of application 30.10.2023)

Информация об авторах
А. С. Заика – научный сотрудник
М. И. Антипенко – кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors
A. S. Zaika – researcher
M. I. Antipenko – candidate of agricultural sciences

Научная статья
УДК 634.21-23

ЗАДАЧИ И ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Анатолий Николаевич Минин[1], Максим Сергеевич Сергеев[2], Екатерина Дмитриевна Быстрова[3]
[1,2,3] ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия
[1]iv-minina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-9539-2569
[2]maksim3011@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-3472-7609
[3]gribcaterina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-6048-0227

Существующий сортимент по косточковым культурам не совсем подходит для выращивания в континентальном климате Самарской области. Данную проблему можно решить созданием адаптивных высокопродуктивных сортов. В настоящей статье приводятся данные многолетней селекционной работы по косточковым культурам - вишне, черешне, сливе и абрикосу, проводимой за 1985-2023 годы. Созданы сорта, соответствующие экологическим условиям региона, позволяющие оптимизировать специализацию и концентрацию производства плодов косточковых в наиболее благоприятных для их выращивания микрозонах. Определены агробиологические особенности новых сортов черешни, вишни, сливы и абрикоса. Ряд перспективных сортов выделены для широкого промышленного размножения и внедрения в производство. За 1985-2023 гг. введены в Госреестр Российской Федерации по 7 региону 6 сортов сливы домашней, 4 сорта абрикоса и 1 вегетативно размножаемый подвой для вишни и черешни. Переданы в ГСИ в 2022 году 2 сорта черешни Нюша и Олечка. В 2023 году в госсортоиспытание передается сорт черешни Лиза. Основными потенциальными потребителями данных сортов могут являться сельскохозяйственные предприятия различных форм собственности.

Ключевые слова: садоводство, селекция, сорт, продуктивность.

Для цитирования: Минин А. Н., Сергеев М. С., Быстрова Е. Д. Задачи и итоги селекции косточковых культур в Самарской области // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 45-52.

© Минин А. Н., Сергеев М. С., Быстрова Е. Д., 2024

TASKS AND RESULTS OF STONE FRUIT BREEDING IN SAMARA REGION

Anatoly N. Minin[1], Maxim S. Sergeev[2], Ekaterina D. Bystrova[3]
[1,2,3]GBO SO «Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russia
[1]iv-minina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-9539-2569
[2]maksim3011@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-3472-7609
[3]gribcaterina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-6048-0227

The existing varieties of stone fruits are not quite suitable for cultivation in the continental climate of the Samara region. This problem can be solved by creating adaptive high-yielding varieties. This article presents the data of long-term breeding work on stone crops - cherry, cherry, plum and apricot, conducted in 1985-2023. Varieties corresponding to the ecological conditions of the region have been created, allowing to optimize specialization and concentration of stone fruits production in the most favorable microzones for their cultivation. Agrobiological features of new varieties of cherry, cherry, plum and apricot have been determined. A number of promising varieties were selected for wide industrial multiplication and introduction into production. 6 varieties of domestic plum, 4 varieties of apricot and 1 vegetatively propagated scion for cherry and cherry were introduced into the State Register of the Russian Federation for the 7th region in 1985-2023. In 2022 2 varieties of cherry Nyusha and Olechka were transferred to GSI. In 2023 the variety of cherry Liza is transferred to the state variety testing. The main potential consumers of these varieties can be agricultural enterprises of various forms of ownership.

Keywords: gardening, breeding, variety, productivity.

For citation: Minin A. N., Sergeev M. S., Bystrova E. D. (2024). Tasks and results of stone fruit breeding in samara region. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers.* (pp. 45-52). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. В силу слабой адаптации к условиям перезимовки косточковые культуры в промышленном садоводстве Самарской области распространены незначительно и в основном возделываются в любительских садах.

Исследования, направленные на выведение новых, более адаптивных сортов косточковых культур и их изучение в условиях Самарской области, являются актуальными. Основными направлениями исследований в селекции остаются: создание нового поколения сортов, обладающих комплексом адаптивных и хозяйственно-значимых признаков, выявление закономерностей наследования гибридным потомством основных показателей, выделение эффективных доноров для ускорения селекционного процесса, оптимизация современного сортимента косточковых культур и формирование региональной сортовой политики [1-5].

Цель исследования – создание адаптивных сортов косточковых культур.

В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

1) Проведение экспедиционного обследования косточковых культур в регионе и выявление наиболее благоприятных почвенно-климатических условий для их произрастания;

2) Определение имеющегося местного сортимента, выявление причины и характера повреждений деревьев при возделывании сортов косточковых культур;

3) Создание новых генотипов косточковых культур с высокой адаптивностью, продуктивностью и качеством плодов;

4) Выделение лучших сортов с комплексом ценных хозяйственных признаков для формирования адаптивного сортимента на основе агробиологической оценки;

5) Подбор подвоев и совершенствование технологии их размножения;

6) Размножение наиболее ценных генотипов, передача сортов на государственное сортоиспытание, закладка маточно-черенковых садов и участков первичного сортоизучения.

Материалы и методы исследований

Для определения наличия и состояния косточковых культур в Самарской области проведены экспедиционные обследования косточковых насаждений и их полное описание.

При создании новых сортов использовались методы внутривидовой (межсортовой) и отдаленной гибридизации, свободного опыления. В качестве исходных форм при проведении межсортовой гибридизации применялся принцип географически отдаленных форм с целью получения адаптивных сортов.

Учеты и фенологические наблюдения за растениями, оценку зимостойкости, устойчивости к вредителям и болезням сортов косточковых растений проводили 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]. Предварительную оценку морозоустойчивости определяли в лабораторных условиях путем промораживания черенков в морозильных камерах [8]. Биохимический состав плодов определяли в собственной лаборатории [9].

Засухоустойчивость растений определяли по водоудерживающей способности листьев.

Результаты исследований

На протяжении многих лет требовалось создать адаптивные сорта косточковых культур, стабильно плодоносящие в суровых условиях лесостепи Самарской области.

На начальном этапе селекционной работы с косточковыми культурами особое внимание было уделено созданию коллекции косточковых культур, которая в настоящее время насчитывает более 200 сортов, ежегодно пополняющаяся новыми сортообразцами. В сортоизучение включены сорта косточковых культур селекции ВСТИСП, г. Москва; ВНИИГиСПР, г. Мичуринск; ВНИИСПК, г. Орел; ВНИИ люпина, г. Брянск; ЮУНИИПОК, г. Челябинск; Воронежского ГАУ; Приморской плодово-ягодной станции; Саратовской, Свердловской, Россошанской, Крымской опытных станций и других научных учреждений России.

Селекционная работа по абрикосу

В результате селекции и посева семян в Самарской области сформировалась своя местная популяция межвидовых гибридных форм абрикоса, в происхождении которой участвовали обыкновенный, сибирский и маньчжурский виды.

В настоящее время на участке первичного сортоизучения в институте находится более 2000 гибридов, полученных от межсортовых и межвидовых скрещиваний, а также свободного опыления сортов отечественной селекции. Они являются гибридами четвёртого поколения. Одновременно идёт сбор сортов и лучших гибридных форм других научных учреждений для пополнения коллекции. Большое значение придаётся сбору и пополнению имеющейся коллекции других видов рода *Prunus* с дальнейшим привлечением последних в селекционную работу. Существующая коллекция сортов абрикоса пополняется также материалом двух-трёх гибридных поколений, поступающих от садоводов-опытников.

В результате экспедиционных обследований определены наиболее благоприятные микрозоны для выращивания абрикоса, где абрикос плодоносит почти регулярно. Абрикос выращивают только на хорошо освещенных местоположениях: западных, юго-западных склонах на почвах легкого и среднего механического состава.

За 29 лет проведения наблюдений 11 лет урожай на абрикосе отсутствовал. Из них четыре раза (2003, 2006, 2010 и 2023 годах) урожая не было по причине вымерзания цветковых почек в суровые зимы; по причине вымерзания цветковых почек в позднезимний и ранневесенний периоды после оттепелей урожай на абрикосе отсутствовал семь раз – в 1995, 1997, 1998,2007, 2014, 2015 и 2021 гг. Из 18 урожайных лет в 4 случаях урожай был слабым и не на всех сортах (1999, 2002, 2011 и 2017 гг.); девять лет – средним (1996, 2001, 2004, 2005, 2012, 2016, 2019, 2020 и 2022 гг.) и в 5 случаях (в 2000, 2008, 2009, 2013 и 2018 г. г.) он был сильным.

В связи с вышеизложенным следует вывод, что экологическая адаптация абрикоса резко ограничена. В условиях Самарской области абрикос распространен лишь

в благоприятных по климатическим условиям районах для его возделывания. Основными факторами, лимитирующими успешное произрастание абрикоса, являются: низкие минимальные температуры в зимний период; резкие перепады температур в виде оттепелей и последующих морозов в зимне-весенний период; частые засухи в весенний, летний и осенний периоды; возвратные заморозки в период цветения и образования завязи; подопревание коры в области корневой шейки; поражение абрикосовых деревьев монилиальным ожогом.

Вовлечение в селекцию абрикоса диких видов из рода Armeniaca Scop. маньчжурского и сибирского позволило изменить генотип и осуществить включение в геном абрикоса генов, обеспечивающих высокую морозоустойчивость древесины и цветковых почек. Путем межвидовой гибридизации созданы сорта абрикоса, обладающие высокой морозоустойчивостью древесины и цветковых почек в периоде органического покоя. В результате дальнейших селекционных скрещиваний в третьем и четвертом поколениях получены сорта и гибридные формы обладающие относительно крупными размерами и хорошим качеством плодов.

В селекции абрикоса остаются до сих пор нерешенными следующие три основные на наш взгляд задачи повышения устойчивости к неблагоприятным стрессорам среды: 1) создание сортов устойчивых к морозам после оттепелей; 2) создание сортов устойчивых к подопреванию коры штамба в снежные мягкие зимы; 3) создание сортов устойчивых к монилиозу. По итогам селекционной работы в Госреестр РФ по 7 региону включены 4 сорта абрикоса, 5 сортов переданы на ГСИ (табл. 1).

Таблица 1

Итоги селекционной работы по косточковым культурам за период 1985-2023 гг.

Название сорта	**Родительские пары**	**Год скрещивания**	**Выделение в элиту**	**Передача сорта в ГСИ**	**Включение в Госреестр**
Слива домашняя					
Вечерний звон	Волжская красавица св. опыление	1975	1985	2003	2005
Виола	Тернослива №6 × Ренклод Баве	1940	1954	2003	2005
Галатея	Волжская красавица св. опыление	1975	1989	2006	2008
Дачная	Сеянец неизвестного сорта		2010		
Дочь Евразии	Евразия 21 × Жигули	2005	2016		
Индира	Ренклод синий св. опыление	1975	1985	2006	2008
Память Финаева	Тернослива №6 × Ренклод Баве	1940	1954	2003	2005
Светлана	Сеянец неизвестного сорта	1973	1982	2006	2008
Станционная	Сеянец неизвестного сорта		2009		
Слива русская					
Великанша	Кубанская комета св. опыление	2003	2012		
Долгожданная	Кубанская комета × Мара	2003	2013		
Компотная	Кубанская комета св. опыление	2003	2012		

Консервная	Кубанская комета × Клеопатра	2003	2016		
Лунная	Прамень св. опыление	2003	2012		
Нарядная	Найдена св. опыление	2003	2012		
Поселковская	Кубанская комета св. опыление	2003	2012		
Черешня					
Калинка	Сеянец россошанской черешни	1989	2002		
Ксения	Фатеж св. опыление	1998	2022		
Леночка	Фатеж × Крымская	2003	2022		
Лиза	Фатеж св. опыление	1998	2022		
Нюша	Фатеж × Крымская	1998	2007	2022	
Олечка	Сеянец россошанской черешни	1989	2002	2022	
Первинка	Сеянец россошанской черешни	1989	2002		
Россошанка	Сеянец россошанской черешни	1989	2006		
Черноокая	Фатеж × Крымская	1998	2013		
Вишня					
Иринка	Финаевская св. опыление	2010	2016		
Крупноплодная Евстратова	Сеянец неизвестного сорта	2010	2016		
Абрикос					
Авдеевский	Сеянец неизвестного сорта	1990	2005		
Андрюшка	Первенец Самары св. опыление	1990	2005		
Бойцовый	Сеянец неизвестного сорта	1990	2005		
Валентин	Карлик × Кубанская комета	2001	2008	2009	
Внук монгола	Сеянец неизвестного сорта		2020		
Внучок	Карлик св. опыление	2001	2006		
Гномик	Сеянец неизвестного сорта	2001	2008		

Жемчужина Жигулей	Куйбышевский юбилейный × Карлик	1989	2000	2003	
Карлик					
Куйбышевский юбилейный	Сеянец №4 (Память Отвиновской)	1964	1987	2004	2005
Первенец Самары	№ 12 × №5	1964	1987	2004	2005
Самарский	Куйбышевский юбилейный × Первенец Самары	1989	2000	2003	2005
Сокол	Сеянец неизвестного сорта		2003	2008	
Трофей	Карлик × Первенец Самары	1982	2000	2006	
Янтарь Поволжья	Карлик × Куйбышевский юбилейный	1989	2000	2003	2005
ВЦ-8	Владимирская × Церападус №1		2003	2004	2007

Селекционная работа по черешне и вишне. Из испытанных 36 сортов вишни по зимостойкости и урожайности за 29 лет изучения (1995-2023 г.) особо выделились сорта вишни: Аморель Ранняя (розовая), Бещевская, Брюнетка, Десертная Волжская, Любская, Малиновка, Молодежная, Расплетка Саратовская, Тургеневка, Финаевская.

В результате селекционной работы по вишне, проводимой с 1985 года, получены 2 сорта вишни: Иринка (Десертная Волжская х Владимирская) и Крупноплодная Евстратова (сеянец неизвестного сорта).

Экспериментальными данными доказана перспективность выращивания черешни в условиях Самарской области в наиболее благоприятных климатических микрозонах. Интродуцированы в область сорта черешни разных эколого-географических групп средней зоны плодоводства. По итогам первичного сортоизучения этих сортов выявлен адаптивный сортимент черешни для размножения и возделывания. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделились сорта черешни – Брянская Розовая, Калинка, Ленинградская Желтая, Нюша, Первинка, Симфония, Тютчевка, Фатеж.

Из 29 наблюдаемых лет за состоянием и урожайностью черешни 10 раз она оставалась без урожая: в том числе из-за сильных морозов урожай отсутствовал 6 раз; из-за вымерзания цветковых почек после оттепелей от последующих морозов – 4 раза; в другие годы урожайность варьировала от слабой до средней.

Основными повреждениями деревьев вишни и особенно черешни являются подмерзания скелетных ветвей и вымерзание цветковых почек в суровые зимы, вымерзания цветковых почек после оттепелей от последующих морозов, а также солнечные ожоги штамба и развилок скелетных ветвей в конце зимнего периода.

Методами межсортовой гибридизации и посева семян от свободного опыления созданы и переданы в госсортоиспытание собственные сорта черешни Олечка и Нюша. Проходят первичное изучение и готовятся для передачи в госсортоиспытание сорта Первинка, Россошанка, Черноокая.

Селекционная работа по сливе. В результате проведения селекционной работы, а также многолетних наблюдений и полевых учетов выявлены наиболее морозостойкие сорта сливы домашней и сливы русской, изучен характер повреждений растений сливы в суровые зимы. Доказана перспективность выращивания сортов культуры сливы русской в условиях

Самарской области. Впервые в Среднем Поволжье выведены сорта русской сливы: Великанша, Долгожданная, Компотная, Консервная, Лунная, Нарядная и Поселковская – крупноплодные, урожайные, разного срока созревания, пригодные для употребления в свежем виде и консервирования.

Введены в Госреестр РФ 6 новых сортов домашней сливы. Более урожайными являются сорта домашней сливы Дачная, Жигули, Куйбышевская Синяя, Мирная, Память Финаева; а также новые сорта русской сливы: Великанша, Долгожданная, Консервная, Компотная, Нарядная и Поселковская.

Выводы

На основании научных разработок созданы сорта, соответствующие экологическим условиям региона, позволяющие оптимизировать специализацию и концентрацию производства плодов косточковых в наиболее благоприятных для их выращивания плодовых зонах. Определены агробиологические особенности новых сортов черешни, вишни, сливы и абрикоса, ряд перспективных сортов выделены для создания экологически устойчивых высокопродуктивных и экономически оправданных агроценозов косточковых культур.

За 1985-2023 гг. выделено в элиту 42 сорта косточковых культур: из них 2 сорта вишни, 9 сортов черешни, 9 сортов домашней сливы, 7 сортов русской сливы, 14 сортов абрикоса, 1 клоновый подвой. Введены в Госреестр Российской Федерации по 7 региону 6 сортов сливы домашней, 4 сорта абрикоса и 1 вегетативно размножаемый подвой для вишни и черешни. Переданы в ГСИ в 2022 году 2 сорта черешни Нюша и Олечка. В 2023 году в госсортоиспытание передается сорт черешни Лиза. Основными потенциальными потребителями данных сортов могут являться сельскохозяйственные предприятия различных форм собственности.

Список источников

1. Авдеев, В. И. Генофонд местного абрикоса Оренбуржья (Приуралье) / В.И. Авдеев, А.Ж. Саудабаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2011. №2. С. 234-238.

2. Джигадло, Е. Н., Гуляева А.А. Улучшение сортимента косточковых культур в средней полосе России // Современное садоводство. Электрон. журнал. 2013. №3. С. 1-18.

3. Каньшина М. В. Устойчивость сортов и гибридов вишни к неблагоприятным факторам среды в условиях Брянской области // Северная вишня: сб. науч. тр. Челябинск: ОАО "Челябинский Дом печати", 2015. С. 8-15.

4. Осипов Г. Е., Осипова З. А. Наследование продуктивности в гибридных семьях сливы домашней // Садоводство и виноградарство. 2018. № 3. С. 22-27.

5. Скворцов А.К. Абрикос в Москве и Подмосковье / А.К. Скворцов, Л.А. Крамаренко. М.: Т-во науч. изданий КМК, 2007. 188 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. Тюрина М.М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений: Метод. рекомендации. / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева. М., 1978. 38 с.

9. Дулов М.И. Органолептическая оценка качества плодов новых и перспективных сортов плодовых, ягодных культур и винограда. Практическое пособие. Самара: издательство «Инсома-пресс», 2022. 56 с.

References

1. Avdeev, V. I., Saudabaeva, A. J. (2011). Gene pool of local apricot of Orenburg region (Urals), № 2, Orenburg: Izvestiya Orenburgskogo state agrarian university, P. 234-238. (in Russ.).

2. Dzhigadlo, E.N. Gulyaeva A.A. (2013). Improvement of the variety of stone fruit crops in the middle strip of Russia / Modern Horticulture. № 3. Oryol: Electron. Journal. P. 1-18. (in Russ.).

3. Kanshina, M.V. (2015) Resistance of cherry varieties and hybrids to unfavorable environmental factors in the conditions of Bryansk region // Northern cherry: a collection of scientific articles Chelyabinsk: JSC "Chelyabinsk House of Press" P. 8-15. (in Russ.).

4. Osipov, G.E. Osipova Z.A. (2018). Inheritance of productivity in hybrid families of domestic plum / Horticulture and viticulture № 3. Moscow. P. 22-27. (in Russ.).

5. Skvortsov, A.K. Kramarenko L.A. Apricot in Moscow and the Moscow region. Moscow: КМК, 2007. (in Russ.).

6. Program and methodology of selection of fruit, berry and nut crops. - Orel: VNIISPK, 1995. – 502 p. (in Russ.).

7. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops: under the general ed. by E. N. Sedov. Orel: VNIISPK. 1999. (in Russ.).

8. Tyurina, M.M. Gogoleva G.A. Accelerated assessment of winter hardiness of fruit and berry plants: Method. Recommendations. Moscow: 1978. (in Russ.).

9. Dulov, M.I. Organoleptic evaluation of weaving fruits of new and promising varieties of fruit, berry crops and grapes. Samara: publishing house "Insoma-press", 2022. (in Russ.).

Информация об авторах

А. Н. Минин – кандидат сельскохозяйственных наук

М. С. Сергеев – и. о. директора, старший научный сотрудник

Е. Д. Быстрова – научный сотрудник

Information about the authors

A. N. Minin – Candidate of Agricultural Sciences

M. S. Sergeev – Acting director, senior Researcher

E. D. Bystrova – Researcher

Научная статья

УДК 634.21-23

ИЗУЧЕНИЕ И РАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Анатолий Николаевич Минин[1], Екатерина Дмитриевна Быстрова[2], Мария Васильевна Мальцева[3]

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

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

[2]gribcaterina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-6048-0227

[3]mri94@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5693-131X

В настоящей статье приводятся данные многолетней работы по изучению клоновых подвоев по косточковым культурам, проводимой за 1985-2023 годы. Подобраны подвои, соответствующие экологическим условиям региона, позволяющие оптимизировать размножение косточковых культур. Изучены агробиологические особенности клоновых подвоев для сортов черешни, вишни, сливы и абрикоса и рекомендованы для широкого промышленного размножения. По способности к укоренению зелеными черенками лучшими формами оказались подвои для вишни ВЦ-8, Измайловский, Московия, ВЦ-13, ВП-1. Высокой укореняемостью зеленых черенков обладает подвой для черешни ВСЛ-2. Из подвоев для сливы отлично размножаются зелеными черенками – ВВА-1, ОПА 15-2, 140-1, 140-2, СВГ 11-19 и др. Самыми морозостойкими оказались подвойные формы для вишни – ВЦ-8, ВП-1, ВЦ-13, ЛЦ-52; из подвоев

© Минин А. Н., Сергеев М. С., Быстрова Е. Д., Мальцева М.В., 2024

для сливы – Дружба, СВГ 11-19, Эврика 99, ВСВ-1, ОПА 15-2, 140-1, 140-2 и др. – группы гибридов Микровишни войлочной с Луизеанией вязолистной. Самыми засухоустойчивыми оказались подвои для сливы – Кубань 86 (АП-1), Дружба, Весеннее пламя, Эврика 99; вишневые и черешневые подвои – ВЦ-13, ЛЦ-52, ВЦ-8, ВСЛ-2. Хорошую совместимость с прививаемыми сортами сливы показали подвои – Бест, ВВА-1, Весеннее пламя, Эврика 99; с сортами вишни – ВЦ-13, ЛЦ-52, ВЦ-8, Измайловский. Наблюдалось частичное проявление несовместимости при прививке сливы и абрикоса на клоновых подвоях – ОПА 15-2, 140-1, 140-2, СВГ 11-19, Сеянец Юты. Устойчивыми подвоями к коккомикозу и монилиозу для вишни и черешни являются – Измайловский, ВСЛ-2, Московия. Клястероспориозом и монилиозом меньше других поражались подвои сливы – Бест, ВВА-1, ВСВ-1, Евразия 43, Новинка, Сеянец Юты, 140-2, Эврика 99.

Ключевые слова: косточковые культуры, клоновые подвои, изучение, размножение, сорта.

Для цитирования: Минин А. Н., Сергеев М. С., Быстрова Е. Д., Мальцева М. В. Изучение и размножение клоновых подвоев косточковых культур в Самарской области // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 52-58.

STUDY AND MULTIPLICATION OF CLONAL ROOTSTOCKS OF STONE FRUIT CROPS IN SAMARA REGION

Anatoly N. Minin[1], Ekaterina D. Bystrova[2] Maria V. Maltseva[3]

[1,2,3]GBO SO «Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russia

[1]iv-minina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-9539-2569
[2]gribcaterina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-6048-0227
[3]mri94@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-5693-131X

This article presents the data of a long-term study of clonal rootstocks for stone fruit crops, carried out in 1985-2023. The rootstocks corresponding to the ecological conditions of the region were selected, allowing to optimize the multiplication of stone fruit crops. Agrobiological features of clonal rootstocks for cherry, cherry, plum and apricot varieties were studied and recommended for wide industrial multiplication. According to the ability to root green cuttings the best forms were cherry rootstocks – VC-8, Izmailovsky, Moscovia, VC-13, VP-1. High rooting capacity of green cuttings has a cherry scion VSL-2. Of the plum rootstocks are perfectly propagated by green cuttings – BVA-1, OPA 15-2, 140-1, 140-2, SVG 11-19 and others. The most frost-resistant were the rootstocks for cherry – VC-8, VP-1, VC-13, LC-52; among the rootstocks for plum – Druzhba, SVG 11-19, Eureka 99, VSV-1, OPA 15-2, 140-1, 140-2 and others. – groups of hybrids of Micro cherry felted with Luiseania wyazolistnya. The most drought-tolerant were plum grafts – Kuban 86 (AP-1), Druzhba, Vesennye Flame, Eureka 99; cherry and cherry grafts – VC-13, LC-52, VC-8, VSL-2. Good compatibility with grafted plum varieties was shown by grafts – Best, VBA-1, Vesennye Flame, Eureka 99; with cherry varieties – VC-13, LC-52, VC-8, Izmailovsky. Partial incompatibility was observed when grafting plum and apricot onto clonal rootstocks – OPA 15-2, 140-1, 140-2, SVG 11-19, Seedling of Utah. Ismailovsky, VSL-2, Moskovia are resistant to coccomycosis and moniliosis for cherry and sweet cherry. Clusterosporiosis and moniliosis affected less than others plum rootstocks – Best, VBA-1, VSV-1, Eurasia 43, Novinka, Seedling of Utah, 140-2, Eureka 99.

Keywords: stonecrops, clonal rootstocks, study, reproduction, varieties.

For citation: Minin, A. N., Sergeev, M. S., Bystrova, E. D., Maltseva, M. V. (2024). Study and multiplication of clonal rootstocks of stone fruit crops in samara region. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers.* (pp. 52-58). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. В условиях Самарской области косточковые культуры часто оказываются в крайне неблагоприятных условиях произрастания. Негативное влияние на рост и развитие косточковых растений оказывают стрессовые факторы абиотического и биотического характера. Низкие минимальные температуры в зимний период, резкие температурные колебания в позднезимний и ранневесенний периоды, поздневесенние заморозки приводят к растрескиванию коры штамба и скелетных ветвей, гибели цветковых почек и даже некоторых деревьев. Сухая и жаркая погода во время цветения способствует слабому завязыванию плодов. Большой дефицит влаги в весенний и раннелетний периоды накладывают негативный отпечаток на рост, развитие и плодоношение вишни, черешни, сливы и абрикоса, не обеспечивают подготовку растений к зимовке. Наоборот избыточное выпадение осадков во второй половине вегетации способствует распространению грибных инфекций или вызывает подопревание коры в зимнее время**.** Отмечается также явный недостаток посадочного материала новых ценных сортов косточковых, что связано с трудностями их размножения [1, 2, 3].

В последние годы в Самарском НИИ «Жигулевские сады» выведены адаптивные сорта косточковых культур. Для их ускоренного размножения и внедрения в производство требуются семенные и особенно клоновые подвои. Традиционно косточковые культуры выращивают на семенных подвоях. Семенные подвои для вишни и черешни – Магалебской вишни (антипки), для сливы и абрикоса – дикой алычи завозятся с северной границы Краснодарского края. Данные виды подвоев в силу их слабой зимостойкости в условиях Самарской области не совсем подходят для широкого их использования. Местные сорта вишни – Кармалеевская, Новобуяновская, Растунья и особенно Владимирская, используемые в качестве подвоев не всегда плодоносят из-за вымерзания цветковых почек в зимний период [4]. Это касается и сливы – Скороспелка красная и Тернослива куйбышевская используемых в качестве подвоев для сливы и абрикоса. Растения на семенных подвоях характеризуются неоднородностью по силе роста, потенциальной продуктивности, устойчивости к стрессам. Применение клоновых подвоев позволяет получить генетически однородный посадочный материал, а при правильном его подборе меньше зависеть от неблагоприятных погодных условий при их производстве [1, 2].

Данную проблему можно решить подбором и размножением адаптивных клоновых подвоев, выведенных различными научными учреждениями нашей страны [1, 4].

Цель исследования – изучение и подбор адаптивных подвоев для размножения косточковых культур.

В связи с поставленной целью решались следующие задачи:

1) Создание коллекций новых генотипов клоновых подвоев косточковых культур с высокой адаптивностью, позволяющих в условиях Самарской области повысить урожайность прививаемых на них сортов;

2) Изучение и выделение лучших подвоев с комплексом ценных хозяйственных признаков для формирования адаптивного сортимента на основе агробиологической оценки;

3) Совершенствование технологии размножения клоновых подвоев на основе зеленого черенкования и закладка маточников.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в НИИ «Жигулевские сады» с конца 80-х годов прошлого столетия. В работе использованы сведения, полученные при испытании 42 подвойных форм для косточковых культур отечественной селекции.

В условиях резко континентального климата изучались важнейшие хозяйственно-полезные признаки, предъявляемые для клоновых подвоев. В маточнике отслеживали показатели продуктивности побегов, морозостойкости надземной и корневой системы, поражение

вредителями и болезнями. В питомнике изучалась способность к укоренению зеленых черенков различных форм подвоев, совместимость прививочных компонентов, характер роста саженцев и др.

Учеты и фенологические наблюдения за растениями, оценку зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к вредителям и болезням подвоев для косточковых культур проводили согласно методическим указаниям по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

Скрининг экофизиологических особенностей листьев клоновых подвоев выполнялся на кафедре экологии, ботаники и охраны природы Самарского национального исследовательского университета имени академика С. П. Королева под руководством профессора Л. М. Кавеленовой [6]. Зеленое черенкование подвоев проводили, пользуясь указаниями М. Т. Тарасенко; Р. Х. Турецкой, Ф. Я. Поликарповой [7, 8].

Устойчивость к вредителям и болезням подвоев оценивали по методике ВИР [9].

Результаты исследований. Одним из главнейших требований к клоновым подвоям косточковых культур является высокая способность к размножению зелеными черенками. Не все подвойные формы способны одинаково хорошо размножаются зелеными черенками. В течение нескольких лет проводили опыты по изучению размножения подвоев косточковых культур. Была изучена способность к укоренению зелеными черенками 20 форм подвоев для вишни и 22 подвоев для сливы. Выявлено, что укореняемость зеленых черенков и развитие окорененных растений подвоев косточковых культур в большей степени зависит от биологических особенностей, погодных условий вегетационного периода, содержания приземных, ежегодно обрезаемых маточников и применения физиологически активных веществ.

По способности к укоренению зелеными черенками лучшими формами в результате многолетнего изучения оказались подвои для вишни – ВЦ-8, Измайловский, Московия, ВЦ-13, ВП-1. Высокой укореняемостью зеленых черенков обладает подвой для черешни ВСЛ-2.

Из подвоев для сливы отлично размножаются зелеными черенками – ВВА-1, ОПА 15-2, 140-1, 140-2, СВГ 11-19 и др.

Процент укореняемости черенков подвоев вишни и сливы был высок и колебался в среднем в пределах 35–85 % в зависимости от года и подвойной формы.

Различные части побегов текущего года ко времени черенкования имеют неодинаковую способность к регенерации корней. Данные различия связаны с климатическим условиями года, временем черенкования и степенью одревеснения тканей ко времени черенкования. Климатические условия Среднего Поволжья позволяют проводить черенкование весь июнь. Лучшим сроком для черенкования являются 1–2 декады июня. Однако в зависимости от температурного режима и влажности воздуха сроки черенкования по годам несколько смещаются от рекомендуемых. В годы с сухой жаркой погодой, когда линейный рост побегов проходит быстро и рано начинается их одревеснение, укореняемость черенков значительно ниже. Поэтому и части побегов в разные годы имеют неодинаковую степень регенерации черенков, заготовленных с нижней или верхней части побега. В целом (за ряд лет) зеленые черенки вишни, срезанные с нижней части побега, укоренялись несколько лучше черенков с верхней части побега. По сливе наблюдали обратную картину. Все же следует дифференцированно подходить к срокам черенкования различных культур в зависимости от погодных условий и степени одревеснения побегов.

Большое внимание при укоренении зеленых черенков, особенно трудноукореняющихся сортов, уделяется обработке их физиологически активными веществами. Нами обрабатывались зеленые черенки подвоев вишни и сливы гереоауксином и индолилмасляной кислотой различными концентрациями. Наибольший процент укоренения зеленых черенков подвоев вишни и сливы составил при обработке последних гетероауксином 50 мг/л и ИМК в концентрации 25 и 50 мг/л. Растения, полученные из черенков, обработанных выше отмеченными физиологически активными веществами имели лучшее развитие надземной и корневой системы.

Важным является изучение биологических свойств клоновых подвоев, определяющими из которых является морозостойкость надземной и корневой систем, засухоустойчивость, совместимость с прививаемыми сортами, устойчивость к грибным болезням.

Самыми морозостойкими в условиях Самарской области оказались подвойные формы – ВЦ-8, ВП-1, ВЦ-13, ЛЦ-52 (табл.1).

Таблица 1

Устойчивость к стрессорам клоновых подвоев вишни и черешни

Подвой	Сила роста	Морозо-устойчи-вость	Засухо-устойчи-вость	Устойчивость к грибным болезням	
				коккомикоз	монилиоз
ВСЛ-2	полукарлико-вый	средняя	высокая	Высокая	Высокая
ВП-1	сильнорослый	высокая	средняя	Выше средней	средняя
ВЦ-8	среднерослый	высокая	средняя	средняя	Выше средней
ВЦ-13	среднерослый	высокая	средняя	Ниже средней	Выше средней
Измайлов-ский	полукарлико-вый	высокая	средняя	Выше средней	Выше средней
Московия	среднерослый	высокая	средняя	Выше средней	Выше средней
ЛЦ-52	среднерослый	высокая	средняя	средняя	Высокая
ЦШ-35	среднерослый	высокая	средняя	Выше средней	Высокая

Из подвоев для сливы по морозостойкости выделились – Дружба, СВГ 11-19, Эврика 99, ВСВ-1, ОПА 15-2, 140-1, 140-2 и др. – группы гибридов Микровишни войлочной с Луизеанией вязолистной (табл. 2).

Самыми засухоустойчивыми оказались подвои для сливы – Кубань 86 (АП-1), Дружба, Весеннее пламя, Эврика 99; вишневые и черешневые подвои – ВЦ-13, ЛЦ-52, ВЦ-8, ВСЛ-2. На основании изучения параметров водного режима листьев выявлено что, успешно переносят кратковременную засуху при действии высоких температур подвои сливы – Весеннее Пламя, Дружба, Фортуна; подвой для вишни и черешни ЛЦ-52.

Одним из факторов, препятствующих размножению подвоев является их подопревание. Подопревание подвоев может проявляться как в питомнике и, что особенно страшно в саду. В снежные мягкие зимы сильно подопревали подвои для сливы, выведенные в Сибири – Новинка, СВГ 11-19, Сеянец Юты.

Используемые в производстве саженцев подвои должны иметь хорошую совместимость с прививаемыми на них сортами. Хорошую совместимость с прививаемыми сортами сливы показали подвои – Бест, ВВА-1, Весеннее пламя, Эврика 99; с сортами вишни – ВЦ-13, ЛЦ-52, ВЦ-8, Измайловский. Наблюдалось частичное проявление несовместимости при прививке сливы и абрикоса на клоновых подвоях – ОПА 15-2, 140-1, 140-2, СВГ-11-19, Сеянец Юты.

Замечено сильное и среднее образование корневой поросли в саду у клонового подвоя сливы ОПА 15-2 и у вишнёвых подвоев – Московия, П-7, ВЦ – 8.

Устойчивыми подвоями к коккомикозу и монилиозу для вишни и черешни являются – Измайловский, ВСЛ-2, Московия.

Клястероспориозом и монилиозом меньше других поражались подвои сливы – Бест, ВВА-1, ВСВ-1, Евразия 43, Новинка, Сеянец Юты, 140-2, Эврика 99.

Таблица 2

Устойчивость к стрессорам клоновых подвоев сливы

Подвой	Сила роста	Морозо-устойчи-вость	Засухо-устойчи-вость	Устойчивость к подопреванию	Устойчивость к грибным болезням	
					клястеро-спориоз	монилиоз
Бест	полукарликовый	высокая	средняя	средняя	высокая	высокая
ВВА-1	карликовый	высокая	Ниже средней	средняя	высокая	высокая
ВСВ-1	карликовый	высокая	средняя	средняя	высокая	высокая

Весеннее пламя	полукарликовый	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя
Дружба	среднерослый	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя
Евразия 43	среднерослый	высокая	средняя	средняя	высокая	высокая
Кубань 86	сильнорослый	ниже средней	высокая	ниже средней	средняя	средняя
Новинка	среднерослый	высокая	средняя	ниже средней	высокая	высокая
ОПА 15-2	полукарликовый	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя
СВГ-11-19	среднерослый	высокая	средняя	ниже средней	высокая	высокая
Сеянец Юты	сильнорослый	высокая	средняя	ниже средней	высокая	высокая
140-2	сильнорослый	высокая	высокая	средняя	высокая	высокая
Фортуна	полукарликовый	средняя	средняя	средняя	средняя	средняя
Эврика 99	среднерослый	выше средней	высокая	средняя	высокая	высокая

ВСЛ-2 продемонстрировал высокую уязвимость повреждения паутинным клещом. По совокупности хозяйственно-полезных признаков рекомендуется для широкого использования в зоне Среднего Поволжья следующие подвои:

– для вишни – ВЦ-13, Измайловский, ЛЦ-52;

– для черешни – ВСЛ-2, ВЦ-13, ЛЦ-52;

– для сливы, алычи, абрикоса – Бест, ВВА-1, Весеннее пламя, Дружба, Эврика 99.

Список источников

1. Джигадло Е. Н. Совершенствование методов селекции, создание сортов вишни и черешни, их подвоев с экологической адаптацией к условиям Центрального региона России. Орел: ВНИИСПК, 2009. 268 с.

2. Еремин Г. В., Еремин В. Г. Подбор клоновых подвоев косточковых культур для адаптивного садоводства // Проблемы экологии современного садоводства и пути их решения: материалы междунар. конф. (7-10 сент. 2004 г., КубГАУ). Краснодар, 2004. С. 371-377.

3. Еремин Г. В. Проворченко А. В., Гавриш В.Ф. и др Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях. Ростов н/Д: Феникс, 2000. 256 с.

4. Бутрова М. М., Савин Е. З. Подбор и улучшение семенных повоев плодовых культур в зоне Среднего Поволжья // Селекция и агротехника плодовых и ягодных культур в Среднем Поволжье: сб. науч. тр. Куйбышев: Куйбышевское кн. изд-во, 1989. –С. 56-64.

5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

6. Кавеленова Л. М. Малыхина Е. В., Розно С. А., Смирнов Ю. В. К методологии экофизиологических исследований листьев древесных растений // Поволжский экологический журнал, 2008. №3. С. 200-210.

7. Тарасенко М. Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М.: Изд-во МСХА, 1991. 272 с.

8. Турецкая Р. Х., Поликарпова Ф. Я. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста. М.: Наука, 1968. 94 с.

9. Хохрякова К. В. Методы изучения устойчивости к болезням косточковых культур / сост.: Т. М. Хохрякова, К. В. Никитина; под ред. В. Л. Витковского. Л.: ВИР, 1978. 65 с.

References

1. Dzhigadlo, E. N. (2009). Improvement of breeding methods, creation of cherry and cherry varieties, their rootstocks with ecological adaptation to the conditions of the Central region of Russia. Orel: VNIISPK, P. 268 (in Russ.).

2. Eremin, G. V., Eremin V. G. Selection of clonal rootstocks of stonecrops for adaptive horticulture. Problems of ecology of modern horticulture and ways to solve them: materials of the international conference (September 7-10, 2004, KubGAU). Krasnodar: 2004. (in Russ.).

3. Eremin, G. V., Vorochenko A. V., Gavrish V. F. (2000). Stonecrops. Cultivation on clonal rootstocks and own roots /, etc. – Rostov N/A: Phoenix. P. 256 (in Russ.).

4. Butrova, M. M., Savin E. Z. (1989). Selection and improvement of seed crops of fruit crops in the Middle Volga region / Collection: Breeding and agrotechnics of fruit and berry crops in the Middle Volga region. Kuibyshev: Kuibyshev Publishing House, P. 56-64. (in Russ.).

5. Sedov, E. N., Ogoltsova T. P. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISPK, 1999. (in Russ.).

6. Kavelenova, L. M. Malykhina E. V., Rozno S. A., Smirnov Yu. V. On the methodology of ecophysiological studies of leaves of woody plants / Volga Ecological Journal, 2008, No. 3. 2008. (in Russ.).

7. Tarasenko, M. T. Green cuttings of garden and forest crops. Moscow: Publishing House of the Ministry of Agriculture, 1991. (in Russ.).

8. Turetskaya, R. H. Polikarpova F. Ya. Vegetative reproduction of plants using growth stimulants. Moscow: Nauka, 1968. (in Russ.).

9. Khokhryakova, T. M., Nikitina K. V. Methods of studying resistance to diseases of stonecrops / comp. L.: VIR, 1978. (in Russ.).

Информация об авторах
А. Н. Минин – кандидат сельскохозяйственных наук
Е. Д. Быстрова – научный сотрудник
М. В. Мальцева – научный сотрудник;

Information about the authors
A. N. Minin – Candidate of Agricultural Sciences
E. D. Bystrova – Researcher
M. V. Maltseva – Researcher

Обзорная статья
УДК 634.74

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЖИМОЛОСТИ ДЛЯ УСЛОВИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Елена Хамидулловна Нечаева[1], Наталья Александровна Ермакова[2], Анна Сергеевна Заика[3]
[1,2]Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия
[3]ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия
[1]EXNechaeva@yandex.ru, https://orcid.org/ 0000-0002-5818-8638
[2]melnikova-agro@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-6843-2991
[3]zaika_anna96@mail.ru, http://orcid.org/0000-0003-2491-9671

В статье описана перспективная ягодная культура для выращивания в Самарской области – жимолость синяя. Известно более 200 видов рода жимолость (Lonicera L.), четвертая часть которых произрастает в нашей стране в диком виде, преимущественно в северных районах Европейской части, на Урале, в Сибири, на Камчатке. Определенный интерес жимолость представляет в связи со сверхранним сроком созревания, у которой ягоды ранних сортов созревания в условиях Самарской области готовы к употреблению в начале июня, за 7-10 дней до начала созревания земляники. Она неприхотлива, растет и плодоносит даже на бедных почвах, особого ухода не требует, болезнями и вредителями почти не повреждается. Кусты жимолости съедобной выдерживают морозы до –50 ºС, цветки не боятся заморозков

© Нечаева Е. Х., Ермакова Н. А., Заика А. С., 2024

до –7–8 ºС. Ягоды жимолости богаты витаминами. В них содержится много полезных для организма человека микроэлементов: йод, магний, бор, селен и другие. По содержанию витамина С не уступает лимону. Успех выращивания жимолости во многом определяется правильным подбором сортов. Для условий Самарской области перспективными являются следующие сорта жимолости: Амфора, Бакчарский Великан, Восторг, Дочь Великана, Нимфа, Самарская, Сова, Стрежевчанка, Томичка, Торнадо.

Ключевые слова: жимолость синяя, сорта, адаптивность.

Для цитирования: Нечаева Е. Х., Ермакова Н. А., Заика А. С. Перспективные сорта жимолости для условий Самарской области // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 58-65.

PROMISING VARIETIES OF HONEYSUCKLE FOR CONDITIONS SAMARA REGION

Elena Kh. Nechaeva[1], Natalia A. Ermakova[2], Anna S. Zaika[3]
[1,2]Samara State Agrarian University, Kinel, Russia
[3]Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russia
[1]EXNechaeva@yandex.ru, https://orcid.org/ 0000-0002-5818-8638
[2]melnikova-agro@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-6843-2991
[3]zaika_anna96@mail.ru, http://orcid.org/0000-0003-2491-9671

The article describes a promising berry crop for cultivation in the Samara region – honeysuckle. There are more than 200 species of the genus honeysuckle (Lonicera L.), a fourth of which grows wild in our country, mainly in the northern regions of the European part, in the Urals, Siberia, and Kamchatka. Honeysuckle is of particular interest in connection with the recent ripening period, in which the berries of early ripening varieties in the Samara region are ready for consumption in early June, 7-10 days before the beginning of strawberry ripening. It is unpretentious, grows and bears fruit even on poor soils, does not require special care, and is almost not damaged by diseases and pests. Edible honeysuckle bushes can withstand frosts up to -50 °C, flowers are not afraid of frosts up to –7-8 °C. Honeysuckle berries are rich in vitamins. They contain many trace elements useful for the human body: iodine, magnesium, boron, selenium and others. In terms of vitamin C content, it is not inferior to lemon. The success of growing honeysuckle is largely determined by the correct selection of varieties. The following varieties of honeysuckle are promising for the conditions of the Samara region: Amfora, Bakcharskij Velikan, Vostorg, Doch' Velikana, Nimfa, Samarskaya, Sova, Strezhevchanka, Tomichka, Tornado.

Keywords: honeysuckle, varieties, adaptability.

For citation: Nechaeva, E. H., Ermakova, N. A., Zaika, A. S. (2024). Promising varieties of honeysuckle for the conditions of the Samara region. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers.* (pp. 58-65). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. В последние годы в садоводстве средней полосы России все больший интерес вызывает новый для этой зоны ягодный кустарник – жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.) со съедобными плодами. Этот интерес обусловлен сверхранним сроком созревания и высокими диетическими свойствами ягод, нетребовательностью культуры к условиям выращивания, способностью адаптироваться к неблагоприятным условиям среды. Плоды жимолости богаты биологически активными веществами, главным образом Р-активными (200-1800 мг %), представленными антоцианами, катехинами и лейкоантоцианами. Содержание аскорбиновой кислоты составляет 60-90 мг %; провитамина Н – 0,05-0,32; витамина В, – 28-39; витамина В

72-102 мг%; Сахаров (в основном глюкозы и фруктозы) – 1,48-12,5%; органических кислот (в основном яблочной и лимонной) – 0,98-5,3; пектинов – 1,1- 1,6; дубильных и красящих веществ 0,08-0,3 %. Кроме того, в плодах присутствуют (мг%): магний – 21,7; натрий – 35,2; калий – 70,3; фосфор – 35,7; кальций – 19,3; железо – 0,82; а также такие микроэлементы, как медь, кремний, алюминий, стронций, барий, йод, марганец. Алкалоидов в жимолости не обнаружено. В процессе созревания (5-10 сут.) биохимический состав ягод изменяется: увеличивается содержание Сахаров, уменьшается общая кислотность, накапливаются антоцианы. Еще интенсивнее сахара накапливаются в сухом жарком климате, однако в ущерб вкусовым качествам: из-за одновременного увеличения дубильных и красящих веществ появляется слабая горечь. Наоборот, во влажное прохладное лето в плодах повышаются кислотность и количество витамина С [2].

Для Самарской области жимолость синяя является интродуцентом, т.к. не имеет естественного ареала произрастания на данной территории. В диком виде здесь встречаются только жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.) и жимолость лесная (L. *xylosteum* L.) [4].

Растения жимолости синей – листопадные прямостоячие густоветвящиеся кустарники, в основном сильно- и среднерослые. Высота растений в 7-9- летнем возрасте достигает 1,8 м, а диаметр кроны – 1,5-2,5 м [5]. Форма кроны может быть самая различная: плоская, плоско-округлая, полушаровидная, округлая, овальная, обратноконическая и стоговидная (высота растений и форма кроны зависят от сорта) [3].

Крона возобновляется немногочисленными побегами из спящих почек в основании куста и на стеблях. Образование стеблевой поросли обеспечивает долговечность кустов, а срок жизни скелетных ветвей может превышать 30 лет. Жимолость характеризуется коротким периодом органического покоя. С июля растения находятся в состоянии вынужденного покоя. При наступлении теплой и затяжной осени она выходит из этого состояния, в связи с чем происходит вторичное цветение растений, которое может привести к потери значительной части урожая следующего года.

У жимолости синей густо разветвленная корневая система. Глубина залегания корней сильно зависит от механического состава почвы и ее окультуренности. На средних и легких почвах основная масса корней растения сосредоточена на глубине 20-50 см, а отдельные корни способны проникать на глубину до 80 см. Радиус распространения корневой системы превышает 1,5 м, и выходит за пределы проекции кроны [5]. Иногда вокруг кустов образуется корневая поросль из спящих почек, расположенных на корнях, но для большинства сортов это нехарактерно. Кусты жимолости в первые годы растут слабо [1].

Во время цветения жимолость синяя отрицательно реагирует на жаркую (выше 25ºС) и сухую погоду. Холодная пасмурная погода также негативно сказывается на качестве опыления и оплодотворения. Бутоны, цветки и зеленые завязи жимолости могут выдерживать без повреждений весенние заморозки интенсивностью до -8ºС [6].

Плод жимолости синей сочный, многосемянный, с морфологической точки зрения не ягода, а соплодие «двухягода», покрытый тонкой темно-синей оберткой, с ботанической точки зрения «ложный синкарпий» или «ягодовидный псевдокарпий». На верхушке плода заметны остатки двух опавших цветков. Поверхность плода гладкая или в разной степени бугристая, обычно с выраженным беловато-сизым налетом. Плоды сильно различаются по форме, цвету, размеру и вкусу. Форма плодов очень разнообразна: округлая, цилиндрическая, овальная, веретеновидная, кувшиновидная и другие. Длина плодов варьирует от 8 до 18 мм и более. Форма, размер и масса плода являются важнейшими характеристиками сорта жимолости. Степень прикрепления плодов бывает от очень слабой, при которой плоды осыпаются от малейшего прикосновения, до очень сильной – в этом случае отделение от плодоножки сопровождается разрывом кожицы. Оптимальной считается средняя степень прикрепления к плодоножке: плоды не опадают сами по себе, но без затруднения отделяются при сборе. Семена жимолости синей темно-коричневые, очень мелкие, не чувствуются при потреблении. В каждом плоде содержится 10-20 семян [7].

С хозяйственной точки зрения жимолость имеет большое значение для получения раннего урожая свежих ягод. В зависимости от климатической зоны они начинают созревать с первой половины июня – до появления ягод ранних сортов земляники, что особенно важно для северных районов плодоводства. Еще одно весьма ценное качество – скороплодность культуры: саженцы начинают плодоносить на 2-3-й год, а на 3-4-й год после посадки на постоянное место при хорошем уходе урожай может достигать 1,3 т/га. [2].

Жимолость пока новая культура не только в промышленном, но и любительском садоводстве Самарской области, поэтому имеет огромный потенциал в выведении сортов ещё более урожайных, крупноплодных, с повышенным содержанием биологически активных веществ.

Цель исследований провести анализ и выявить перспективные сорта жимолости для условий Самарской области.

Результаты исследований

Самарская область занимает центральную часть Среднего Поволжья и расположена в пределах двух природно-климатических зон – лесостепной и степной. Климат резко-континентальный. Среднегодовая температура воздуха +2,9....+3,9^{0}С. Летом максимальная температура может достигать +40^{0}С и даже выше, а зимой в отдельные годы минимальная температура воздуха опускается до - 40^{0}С - 45^{0}С и ниже.

Основными факторами, лимитирующими успешное получение урожая ягодных культур являются низкие минимальные температуры в зимний период, резкие температурные колебания в позднезимний и ранневесенний периоды, поздневесенние заморозки, сухая и жаркая погода во время цветения и образования завязи.

Ниже приведена характеристика перспективных сортов жимолости для выращивания в условиях Самарской области.

Амфора. Сорт среднего срока созревания. Получен на Павловской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова от свободного опыления сорта Роксана. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Средневолжскому региону.

Куст средней величины, округлый, компактный. Скелетные ветви прямые, толстые, красновато-бурые, направлены косо вверх. Побеги прямые, опушенные грубыми отстоящими волосками, окраска коры малиновая. Лист зеленый, удлиненно-овальный, опушенный, слабо сложен по средней жилке.

Плод крупный, массой 1,2 г, голубовато-синий, с сильным восковым налетом, удлиненно-кувшиновидный, поверхность почти гладкая, кожица плотная, мякоть хрящеватая, кисло-сладкого вкуса, без аромата, дегустационная оценка – 4,5 балла. В плодах содержится 7,6% сахаров, 2,6% органических кислот, 58 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

Зимостойкость высокая. Сорт скороплодный, товарный урожай дает на 4 год после посадки в сад. Урожайность 1,0-2,1 кг с куста. Плоды не осыпаются, сбор можно делать за один прием.

Бакчарский Великан. Сорт среднего срока созревания. Получен в Бакчарском опорном пункте северного садоводства НИИСС им. М.А. Лисавенко, гибридный сеянец от скрещивания сеянца 1-39-23 (ж. Турчанинова) и сорта Роксана (ж. камчатская). Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Средневолжскому региону.

Куст сильнорослый (170-190 см), разреженный, овальной формы. Скелетные ветви прямые, коричнево-бурые, матовые, отслоение коры среднее. Лист крупный, овальный, плоский, темно-зеленый, матовый, расположен на среднем черешке. Опушение щетинистое с обеих сторон, с нижней стороны сильнее. Цветок зеленовато-желтый, бледный.

Плод очень крупный, массой 1,8-2,5 г длиной до 45 мм и шириной до 15 мм, Удлиненно-овальной формы, поверхность слабобугристая. Окраска плода темно-фиолетовая со средним восковым налетом. Кожица средняя, мякоть очень сочная, кисло-сладкая, без горечи,

десертного вкуса. Дегустационная оценка – 4,8 балла. Ягоды на ветвях расположены равномерно, не закрыты листьями, очень удобны для сбора, отделяются от плодоножек легко. Созревание растянутое. В плодах содержится 8,4% сахаров, 1,95% органических кислот, 37,2 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

Лучшие сорта-опылители – Нарымская, Томичка, Сильгинка. Средняя урожайность на 6 год жизни куста составила 1,6 кг с куста, максимальная – 4,6 кг с куста в 20-летнем возрасте.

Восторг. Получен в Бакчарском опорном пункте северного садоводства НИИСС им. М. А. Лисавенко.

Куст сильнорослый, высотой до 180 см, сильнораскидистый, в диаметре до 170 см, форма кроны обратноконическая. Ветви прямые разреженные, на верхушке свешивающиеся, матовые, коричневые. Листья некрупные, темно-зеленые, яйцевидной формы, листовая пластина гладкая, матовая, вогнутая. Молодые листья слегка опушенные. Цветки крупные бледно-желтые или розово-белые. Плодоношение куста начинает снижаться после 15 лет, в 20 лет он считается старым.

Ягоды крупные, массой 1,2-2,8 г, широкие, веретеновидной формы, почти черной окраски, с синеватым восковым налетом. Кожица прочная, мякоть очень упругая и сочная с легким ароматом. Транспортабельность высокая.

Вкус гармоничный, кисловато-сладкий, без горечи, содержание сахара – 8.5%, кислоты – 2,6%, аскорбиновой кислоты – 52,6 мг на 100 г. Дегустационная оценка – 4,8 балла.

С одного 3-летнего кустарника снимают около 1,5 кг, при благоприятных условиях со взрослого растения можно собрать до 5,5 кг.

Дочь Великана. Сорт среднего срока созревания. Получен в Бакчарском опорном пункте северного садоводства НИИСС им. М.А. Лисавенко от скрещивания сеянца жимолости Турчанинова 1-38-50 и сорта Бакчарский великан. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Средневолжскому региону.

Куст высокорослый (170-190 см), среднеплотный, овальный. Окраска скелетных ветвей светло-коричневая, кора сильно отслаивающаяся. Однолетние побеги средние, прямые, основная окраска зеленая во второй половине лета, весной молодые побеги с антоциановой малиновой окраской средней интенсивности со всех сторон, часто средне опушены щетинистыми волосками. Лист средний, зеленый, матовый, овальной формы, с округлым основанием и тупозаостренной верхушкой. В начале лета верхушечные листья с антоциановым загаром. Черешок красно-зеленый, короткий, тонкий. Цветок бледно-желтой окраски, часто с зеленым оттенком.

Плод очень крупный, массой 1,8-2,5 г, характерно изогнутый в сторону у основания (напоминает перевернутую запятую), с чашечкой, скрытой в обвертке. Окраска плодов темно-фиолетовая, почти черная, с сильным восковым налетом, отчего они кажутся сизыми. Кожица плодов средняя, транспортабельность средняя. Вкус десертный, кисло-сладкий (оценка 4,8 балла). В плодах содержится 7,8% сахаров, 2,64% органических кислот, 43,2 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Консистенция мякоти средняя, созревание растянутое. Основное назначение сорта – десертный, но пригоден для всех видов переработки. Ягоды очень хороши при заморозке.

Средний урожай с куста в 5-8-летнем возрасте 3,1 кг, максимальный – 3,5 кг. Ягоды держатся на ветвях хорошо, при сборе отрываются легко, без разрывов. Не выносит затопления, на пониженных участках чувствует себя угнетенно.

Нимфа. Сорт среднего срока созревания. Получен на Павловской опытной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова как гамма-сеянец от свободного опыления сорта Ленинградский великан. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Средневолжскому региону.

Куст средней силы роста, негустой, форма кроны округлая. Побеги длинные, прямые, толстые, буровато-зеленые, со слабой антоциановой окраской. Лист крупный, темно-зеленый, удлиненно-овальный, листовая пластинка почти плоская, слабоволнистая.

Плод крупный (длина 28 мм, диаметр 9 мм, масса 1,16 г), голубовато-синий, с восковым налетом средней интенсивности, удлиненно-веретеновидный. Поверхность сильнобугристая, кожица плотная, консистенция мякоти волокнистая. Вкус сладкий, с сильным приятным ароматом, дегустационная оценка – 4,8 балла. В плодах содержится 14,3% растворимых сухих веществ, 8,8% сахаров, 2,1% органических кислот, 54 мг/100 г аскорбиновой кислоты.

Зимостойкость сорта высокая. Урожайность 1,4-2,0 кг с куста. Осыпаемость зрелых ягод средняя.

Самарская. Сорт среднего срока созревания. Получен в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» от свободного опыления неизвестного сорта. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Средневолжскому региону.

Куст среднерослый (150-170 см), сжатый, густой, форма кроны округлая. Окраска ветвей бурая, с красноватым оттенком; побеги средней толщины, окраска коры побегов розоватая, опушение отсутствует, направление роста побегов близкое к вертикальному. Форма, верхушечной почки удлиненная, направление пазушных почек по отношению к побегу наклонное. Лист удлиненно-овальной формы, с острой верхушкой и клиновидным основанием, пластинка листа вогнутая, расположена на коротком черешке; прилистники полуовальные, направлены перпендикулярно к побегу.

Плод средний или крупный, массой 0,9-1,0 г, белесо-голубой окраски, овальной, иногда ширококувшиновидной формы, слабобугристый, с чашечкой, расположенной на поверхности плода. Мякоть нежная, освежающая, кисло-сладкого вкуса, с незаметной горчинкой и слабым ароматом. Дегустационная оценка – 4,2 балла. В плодах содержится 4,8% сахаров, 2,4% органических кислот, 34,5 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Транспортабельность хорошая. Плоды универсального назначения, хранятся 3-4 дня, в холодильнике 6-7 дней.

Сова. Сорт среднего срока созревания. Получен в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» от свободного опыления сорта Московская 103. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Средневолжскому региону.

Куст среднерослый (150-170 см), сжатый, густой, форма кроны обратноконическая. Направление скелетных ветвей близкое к вертикальному, окраска ветвей красно-бурая; побеги средней толщины, изогнуты в середине, окраска коры побегов красноватая, опушение отсутствует, направление роста побегов близкое к вертикальному. Лист удлиненно-овальной формы, с острой верхушкой и клиновидным основанием, пластинка листа вогнутая, расположена на коротком черешке. Цветок средний (длина венчика 15 мм). Плод крупный, массой 1,0-1,1 г, обвертка сомкнутая, белесо-голубой окраски, удлиненно-каплевидной формы, с изогнутым основанием, бугристый. Мякоть нежная, освежающая, кисло-сладкого вкуса, с малозаметной горчинкой и ароматом. Дегустационная оценка – 4,2 балла.

В плодах содержится 5,2% сахаров, 2,7% органических кислот, 36,1 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Транспортабельность удовлетворительная. Плоды универсального назначения, хранятся 3-4 дня, в холодильнике 6-7 дней.

Стрежевчанка. Среднераннего срока созревания, универсального назначения использования. Получен в Бакчарском опорном пункте северного садоводства НИИСС им. М.А. Лисавенко.

Куст среднерослый, среднераскидистый. Побеги средние, прямые, коричнево-бурые, неопушённые, матовые, изогнуты у верхушки. Листья средние, зелёные, овальные. Пластинка листа слабоопушенная, матовая, гладкая, кожистая, прямая.

Плоды средней массой 1,4 г, максимально до 2,1 г, удлиненно-овальной формы, синие, со слабым восковым налётом, с толстой кожицей, без опушения. В них содержится: сахара – 8,8%, кислоты – 3,2 %, витамина С – 27,5 мг%. Вкус ягод кисло-сладкий, со средним ароматом. Дегустационная оценка свежих ягод – 4,9 балла. Осыпаемость ягод с куста средняя.

Сорт зимостойкий, устойчивость к засухе и жаростойкость средняя. Устойчивость к болезням и вредителям на уровне стандартных сортов.

Томичка. Сорт среднего срока созревания. Получен в Бакчарском опорном пункте северного садоводства НИИСС им. М.А. Лисавенко от свободного опыления отборной формы

68-2 жимолости Турчанинова. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Средневолжскому региону.

Куст высокий (до 190 см), среднезагущенный, крона овальная, окраска ветвей буро-коричневая; молодые побеги тонкие, слегка изогнуты у верхушки, средневолосистоопушенные, окраска коры побегов в начале лета светло-зеленая с антоциановым загаром с солнечной стороны. Лист средней величины, удлиненно-яйцевидный, с округлым основанием и острой верхушкой. Цветок средний (длина венчика 14 мм), венчик трубчато-воронковидный, лепестки полусомкнутые, зеленовато-желтые.

Плод крупный, массой 0,8-1,3 г, обвертка сомкнутая, удлиненно-овальный, иногда слегка бугристый, темно-фиолетовой окраски, поверхность с белесым налетом. Мякоть нежная, кисло-сладкая, десертного вкуса. Дегустационная оценка – 4,7 балла. Тип плодоношения – у основания однолетней ветви. В плодах содержится 7,6% сахаров, до 1,9% органических кислот, 23,6 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Осыпаемость плодов средняя, созревание среднераннее. Транспортабельность средняя. Плоды универсального назначения, хранятся 3 дня, в холодильнике до 8 дней.

Сорт самобесплоден, лучшие сорта-опылители – Бакчарская, Нарымская, Памяти Гидзюка. Сорт скороплодный, плодоносит на третий год после посадки в сад, плодоношение ежегодное. Урожайность в 6-летнем возрасте 1,6 кг с куста, в 15-летнем – до 4,5 кг с куста.

Торнадо. Сорт среднего срока созревания. Получен в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» от свободного опыления сорта Синяя птица. Сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Средневолжскому региону.

Куст среднерослый (150-170 см), раскидистый, густой, форма кроны обратноконическая. Направление скелетных ветвей широко в стороны, окраска ветвей бурая, с красноватым оттенком; побеги средней толщины, изогнуты в середине, окраска коры побегов красная, опушение отсутствует. Форма верхушечной почки удлиненная, направление пазушных почек по отношению к побегу наклонное. Лист овальной формы, с заостренной верхушкой и клиновидным основанием, пластинка листа вогнутая расположена на коротком черешке; прилистники полуовальные, направлены перпендикулярно к побегу.

Плод средний или крупный, массой 0,9-1,0 г, обвертка сомкнутая, белесо-голубой окраски, удлиненно-яйцевидной или кувшиновидной формы, с вытянутым основанием, бугристый, с чашечкой, расположенной на поверхности плода. Мякоть нежная, освежающая, кисло-сладкого вкуса, с ароматом. Дегустационная оценка – 4,2 балла. Плодоношение – у основания однолетней ветви. В плодах содержится 6,0% сахаров, 2,7% органических кислот, 39,1 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Транспортабельность удовлетворительная. Плоды универсального назначения, хранятся 3-4 дня, в холодильнике 6-7 дней.

Вывод: Выращивание жимолости синей в условиях Самарской области представляет интерес в связи со сверхранним сроком созревания. Успех её выращивания во многом определяется правильным подбором сортов. Для условий Самарской области перспективными являются следующие сорта жимолости: Амфора, Бакчарский Великан, Восторг, Дочь Великана, Нимфа, Самарская, Сова, Стрежевчанка, Томичка, Торнадо.

Список источников

1. Глебова Е. И., Даньков В. В., Скрипченко М. М. Ягодный сад. Л.: Лениздат, 1990. С. 9-33.

2. Куденков М. И., Зарубин А. Н. Жимолость съедобная // Садоводство и виноградство. 2006. №2. С. 20-22.

3. Плодовые и ягодные культуры для Среднего Поволжья: Монография / Под общ. ред. А.Н. Минина. Самара: ИЭВБ РАН филиал СамНЦ РАН, 2022. 293 с.

4. Саксонов С. В., Сенатор С. А. Путеводитель по Самарской флоре (1851-2011). Флора Волжского бассейна. Тольятти: Кассандра, 2012. Т. I. 511 с.

5. Скворцов А. К., Виноградова Ю. К., Куклина А. Г. Формирование устойчивых интродуцированных популяций: абрикос, черешня, черёмуха, жимолость, смородина, арония. М.: Наука, 2005. 187 с.

6. Соколов С. Я., Связева О. А., Кубли В. А. Ареалы деревьев и кустарников. Л.: Наука, 1986. Т. III. 182 с.

7. Софронов А. П., Фирсов С. В., Головунин В. П. Жимолость синяя (*Lonicera caeruleae* L.): технология и селекция: монография. Киров: ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, 2021. 64 с.

References

1. Glebova, E. I., Dankov, V. V., Skripchenko, M. M. (1990). *Berry garden.* L.: Lenizdat (in Russ).

2. Kudenkov, M. I., Zarubin, A. N. (2006). Edible honeysuckle // *Sadovodstvo i vinogradarstvo (Gardening and viticulture),* 2, 20-22 (in Russ).

3. Fruit and berry crops for the Middle Volga region: Monograph (2022) / Under the total. edited by A.N. Minin. Samara: IEVB RAS branch of SamSC RAS, (in Russ).

4. Saksonov, S. V., Senator, S. A. (2012). *A guide to the Samara flora (1851-2011). Flora of the Volga basin*. Tolyatti: Cassandra, (in Russ).

5. Skvortsov, A. K., Vinogradova, Yu. K., Kuklina, A. G. (2005). *Formation of stable introduced populations: apricot, cherry, cherry, honeysuckle, currant, aronia,* Vol. 3. M.: Nauka, (in Russ).

6. Sokolov, S. Ya., Svyazeva, O. A., Kubli, V. A. (1986) *Areas of trees and shrubs.* L.: Nauka, (in Russ).

7. Sofronov, A. P., Firsov, S. V., Golovunin, V. P. (2021). *Blue honeysuckle (Lonicera caerulea L.): technology and breeding: monograph.* Kirov: Federal State Budgetary Educational Institution of the North-East, (in Russ).

Информация об авторах

Е. Х. Нечаева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Н. А. Ермакова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А. С. Заика – научный сотрудник

Information about the authors

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

N. A. Ermakova – Candidate of Agricultural Sciences; Associate Professor

A. S. Zaika – Researcher

Статья научная

УДК 634.1.631.52

ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ПАРШЕ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Геннадий Иванович Соболев

ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады», Самара, Россия

sobgeniv@bk.ru

Яблоня является основной плодовой культурой с возможностью круглогодичного потребления её плодов. Для современного производства яблок нужны сорта яблони с высокими товарно-потребительскими качествами плодов, повышенной устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам, в сочетании с ранним вступлением в плодоношение. В Самарской области эффективность выращивания яблони определяется снижением затрат на защиту растений от парши и уменьшением потерь урожая от повреждений в экстремальные зимы у сортов с высокой морозоустойчивостью. Насаждения яблони в годы эпифитотий в сильной степени страдают от парши, которая образует пятнистость листьев и плодов с

© Соболев Г. И., 2024

начала лета (гриб Venturia inaequalis (Cooke) Wint). Из-за этого также ухудшаются зимостойкость деревьев, качество плодов и плодоношение яблони. Характер устойчивости к парше генетически наследуется на моногенном (иммунитет) и полигенном (полевая устойчивость) уровнях. Селекция яблони на иммунитет и устойчивость к парше в континентальных условиях Самарской области ведётся с 2007 года. С этого времени автором была создана коллекция качественных сортов-доноров иммунитета к парше с геном Rvi6 (V_f) отечественной и зарубежной селекции в прививках в кроне Северного синапа – для ускорения плодоношения. В наших опытах снижение зимостойкости не влияло на снижение иммунитета, например, у нерайонированных сортов-доноров иммунитета к парше с геном Rvi6 (V_f) отечественной и зарубежной селекции, но ухудшало качество их плодов и характер их плодоношения. У сортов и элит яблони с полевой устойчивостью к парше, наоборот, снижение зимостойкости ухудшало устойчивость к парше, качество плодов и характер плодоношения. Поэтому среди отобранных сначала на иммунитет и устойчивость к парше сеянцев, мы повторно выделяли зимостойкие элитные гибриды с качественным интенсивным плодоношением для проведения их дальнейшего сортоизучения.

Ключевые слова: селекция, отбор, иммунитет, парша, сеянец, элита, гибрид.

Для цитирования: Соболев Г. И. Итоги селекции яблони на устойчивость к парше в Самарской области // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 65-71.

RESULTS OF APPLE TREE BREEDING FOR SCAB RESISTANCE IN THE SAMARA REGION

Gennady I Sobolev
SBI SR “Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants “Zhiguli Gardens, Samara, Russia
sobgeniv@bk.ru

The apple tree is the main fruit crop with the possibility of year-round consumption of its fruits. Modern apple production requires apple varieties with high commercial and consumer qualities of fruits, increased resistance to biotic and abiotic stressors, combined with early entry into fruiting. In the Samara region, the efficiency of apple tree cultivation is determined by a decrease in the cost of protecting plants from scab and a decrease in crop losses from damage in extreme winters in varieties with high frost resistance. Apple tree plantations during the epiphytotic years are severely affected by scab, which forms a spotting of leaves and fruits from the beginning of summer (mushroom Venturia inaequalis (Cooke) Wint). Because of this, the hardiness of trees, the quality of fruits and the fruiting of apple trees also deteriorate. The nature of scab resistance is genetically inherited at the monogenic (immunity) and polygenic (field resistance) levels. Apple tree breeding for immunity and resistance to scab in the continental conditions of the Samara region has been conducted since 2007. Since that time, the author has created a collection of high-quality varieties–donors of immunity to scab with the Rvi6 (Vf) gene of domestic and foreign selection in vaccinations in the crown of the Northern Synap - to accelerate fruiting. In our experiments, a decrease in winter hardiness did not affect a decrease in immunity, for example, in non-zoned varieties-donors of immunity to scab with the Rvi6 (Vf) gene of domestic and foreign breeding, but worsened the quality of their fruits and the nature of their fruiting. In varieties and elites of apple trees with field resistance to scab, on the contrary, a decrease in winter hardiness worsened scab resistance, fruit quality and the nature of fruiting. Therefore, among the seedlings selected first for immunity and resistance to scab, we repeatedly isolated winter-hardy elite hybrids with high-quality intensive fruiting for their further variety study.

Keywords: breeding, selection, immunity, scab, seedling, elite, hybrid.

For citation: Sobolev, G. I. (2024). Results of apple tree breeding for scab resistance in the Samara region. Breeding and variety study of fruit and berry crops. *'24: collection of scientific papers.* (pp. 65-71). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Относительно погодных условий Самарская область является необычным регионом с континентальным климатом. Не районированные сорта плодовых культур, особенно из других регионов, не могут здесь продуктивно плодоносить. Например, в наших экспериментах по промораживанию при экстремально низких температурах в морозильной камере в течение двух лет сортов яблони орловской, мичуринской селекции выход высокозимостойких растений по годам исследований был от 0 до 11%. Это менее 6% в среднем за 2 года. Подобный выход высокозимостойких яблонь также отмечен нами в потомстве от скрещивания выдающихся орловских, московских или мичуринских сортов с сортами самарской селекции и другими районированными сортами (например, с Северным синапом, мичуринской селекции) [1, 2]. Это позволило нам получать новые местные высокозимостойкие продуктивные элиты и сорта яблони с дополнительными полезными качествами. Например, с высокой полевой устойчивостью к парше и иммунитетом с геном Rvi6 (V_f) от дикой яблони M. floribunda. Причём ген иммунитета Rvi6 (V_f) может передаваться через несколько поколений сортов или гибридов яблони. В зарубежных изданиях описана несколько иная точка зрения в отношении наследования полевой устойчивости к парше и иммунитета. Их (полевую устойчивость к парше и иммунитет) считают одним и тем же признаком. Мы будем придерживаться российской точки зрения, когда полевая устойчивость к парше и иммунитет наследуются по разным принципам: а) полевая устойчивость к парше зависит от нескольких генов и изменяется от внешней среды, б) иммунитет наследуется только по одному гену и изменяется в зависимости от рас. Зимостойкость яблони, наследуясь по нескольким генам, может вызывать трансгрессии (увеличение зимостойкости) в потомстве дерева яблони домашней. В практике селекции растения-доноры отдельных признаков уже не используют. Современные сорта яблони отечественной и зарубежной селекции содержат в себе комплекс полезных новых генетически обусловленных признаков и вышеописанные гены устойчивости. В дополнение к этим качествам новых современных сортов яблони следует отнести стабильно высокую урожайность, отличные вкусовые качества плодов, стабильную крупноплодность плодов (особенно у триплоидных сортов яблони), высокую зимостойкость, колонновидную форму кроны (с суперинтенсивным плодоношением) и любые другие полезные характеристики сорта [3, 4, 5, 6, 8].

Цель исследований. Создание новых сортов яблони с высокой устойчивостью к парше Venturia inaequalis, зимостойких в экстремальные зимы, с высокими вкусовыми качествами и плодоношением.

Материалы и методы исследований. Оценку на устойчивость к парше у полученных селекционным путём гибридных сеянцев мы осуществляли и осуществляем по общепринятой российской методике и дополнительным методическим рекомендациям ВНИИСПК (г. Орёл) с браковкой сеянцев на ранней стадии развития, в возрасте 2-3 лет. Селекционную работу проводим в несколько этапов: а) планирование (селекционной работы); б) подбор и изучение доноров для гибридизации; в) гибридизация и отбор лучших генотипов; г) сортоизучение, сортоиспытание выделенных отборов, выделение элит в качестве новых сортов. Подбор и изучение лучших доноров отечественной и зарубежной селекции с геном иммунитета Rvi6 (V_f) и высокой полевой устойчивостью к парше, а также с комплексом других полезных признаков, мы начали с 2007 года путём прививки их в крону молодых деревьев Северного синапа для ускорения плодоношения. Из местных и районированных сортов в гибридизации участвовали Кутузовец, Жигулёвское, Дочь Папировки, Северный синап. Они имеют среднюю устойчивость к парше и среднюю зимостойкость в условиях Самарской области и в экстремальные зимы до -40°С. Уже с 2011 года в кроне прививок доноров иммунитета к парше отечественной и зарубежной селекции с геном Rvi6 (V_f) мы проводили первую гибридизацию (опыление) их пыльцой самарских и районированных сортов яблони домашней [3, 6, 7, 8, 9].

Результаты исследований. Опытная работа в НИИ «Жигулёвские сады» по созданию гибридного фонда яблони с устойчивостью к парше начата автором с 2006 года. С 2007 года в коллекцию исходных родительских форм были включены сорта-доноры отечественной и зарубежной селекции с геном иммунитета Rvi6 (V_f). Данная работа по скрещиванию сортов и гибридов с иммунитетом и высокой полевой устойчивостью к парше с местными и районированными выдающимися сортами (устойчивыми к парше и зимостойкими) проводится ежегодно в соответствии с общепринятыми методиками и методическими рекомендациями. Согласно общепринятой методике и методическим рекомендациям ВНИИСПК в скрещиваниях иммунных с не иммунными яблонями, селекционный брак из не иммунных сеянцев составлял около 50%. В наших опытах селекционного брака было меньше, поскольку отбор проводился и на иммунитет, и на высокую полевую устойчивость к парше. Не иммунные и неустойчивые сеянцы в таких семьях отбраковывали (уничтожали). Сеянцы с геном Rvi6 (V_f) в семьях от иммунных сортов не имели симптомов заражения (0 баллов). Для уверенности их заражали повторно (через 2 недели).

Первое и обильное плодоношение доноров с геном иммунитета Rvi6 (V_f) отечественной и зарубежной селекции, сортов и гибридов отечественной селекции с высокой полевой устойчивостью к парше в прививках в кроне молодых деревьев Северного синапа началось с 2011 года. Из них в 2011 году были выделены 3327 семян и после проведённой стратификации посеяны в школку сеянцев весной 2012 г в пос. Малая Царевщина НИИ «Жигулёвские сады». После проведённой браковки осталось 1505 наиболее устойчивых к парше гибридов, которые осенью 2013 года были пересажены в селекционный сад на 47 квартале в пос. Малая Царевщина НИИ «Жигулёвские сады». Схема посадки их на данном участке с 4 по 19 ряды составляет 6 м х 3 м, по 81 сеянцу на каждом из 18 рядов и 47 гибридов на 19 ряду. В продолжение селекционного сада на 47 квартале в 2016 (2 ряда) и 2019 (3 ряда) годах были посажены ещё 405, отобранных по устойчивости к парше гибридов по схеме 6 м х 3 м (с 26 по 30 ряды, от 2013-2016 годов посева). Всего с 2008 по 2019 годы получено 273 гибридных семьи (комбинаций скрещивания) и выращено около 16500 гибридных сеянцев. После их браковки на устойчивость к парше в селекционный сад 47 квартала посажено 5024 гибридных сеянцев. До вступления в плодоношение селекционных гибридов на 47 квартале в пос. Малая Царевщина НИИ «Жигулёвских садов» мы проводили ежегодную оценку их зимостойкости по второму и четвёртому компонентам, начиная с 2014 года (табл. 1).

Таблица 1

Пример первой гибридизация яблони с геном Rvi6 (V_f) в 2011 и посев семян в 2012 годах

№ п/п.	Опыление цветков 2011 год		Посев семян 2012 год	
	Гибридная семья	Кол-во цветков, шт.	Кол-во семян, шт.	
			От гибридизации	От св. опыл.
1	Орлик × Жигулёвское	50	5	–
2	368-10 × 270-124	50	18	–
3	Буляк × 270-124	30	8	–
4	Ватутин × Останкино	50	4	–
5	Легенда × Останкино	50	9	–
6	Валюта [Rvi6 (V_f)] × Северный синап	100	20	–
7	Солнышко [Rvi6 (V_f)] × Северный синап	100	17	–
8	Утёс × Годлен делишес (клон)	50	9	–
9	Останкино × Скрыжапель	50	13	–
10	Спартак × Годлен делишес (клон)	50	6	–
11	Останкино × Либерти [Rvi6 (V_f)]	100	19	–
12	384-525 × Скрыжапель	50	13	–
13	Конфетное × Голден Делишес (клон)	200	49	–
14	Останкино × смесь 270-124+Жигулёвское	50	10	–
15	Гевин [Rvi6 (V_f)] × Жигулёвское	100	17	–
16	Триумф [Rvi6 (V_f)] × Жигулёвское	30	4	–
17	М38-10 × Останкино	50	13	–
18	384-525 × Спартак	100	26	–
19	Куйбышевское × Либерти [Rvi6 (V_f)]	200	81	–
20	Голден делишес (клон) × Скрыжапель	200	65	–

21	Либерти [Rvi6 (V_f)] × Жигулёвское+Гевин	300	129	–
22	Веньяминовское [Rvi6 (V_f)] × своб. опыл.	–	–	57
23	270-48 × Скрыжапель	100	18	–
24	Веньяминовское [Rvi6 (V_f)] × Голден делишес (клон)	150	32	–
25	Голден делишес × КВ103	100	25	–
26	Жигулёвское × Либерти [Rvi6 (V_f)]	250	88	–
27	Голден делишес × Либерти [Rvi6 (V_f)]	100	23	–
28	Рождественское [Rvi6 (V_f)] × своб. опыл.	–	–	42
29	Жигулёвское × Либерти [Rvi6 (V_f)]+Викинг	250	83	–
30	Ретина [Rvi6 (V_f)] × Северный синап	150	61	–
31	Останкино × Скрыжапель	300	114	–
32	Скрыжапель × КВ103	150	43	–
33	Памяти Хитрово [Rvi6 (V_f)] × Северный синап	250	84	–
34	КВ51 × Жигулёвское	250	88	–
35	Останкино × своб. опыл.	–	–	141
36	Арбат [Rvi6 (V_f)] × своб. опыл.	–	–	209
37	Голден делишес × своб. опыл.	–	–	79
38	Флорина [Rvi6 (V_f)] × своб. опыл.+Северный синап	–	–	253
39	Либерти [Rvi6 (V_f)] × своб. опыл.+Северный синап	–	–	627
40	Гевин [Rvi6 (V_f)] × своб. опыл.+Северный синап	–	–	1114
	Итого	4010	1194	2133
	Всего		3327	

Таким образом, селекционную работу по созданию новых гибридов яблони мы сначала проводили по устойчивости к парше. Затем эти гибридные отборы оценивали по устойчивости к экстремальным морозам в зимний и ранневесенний (после оттепели +2º С) периоды, соответственно по второму (-40º С) и четвёртому (-35º С) компонентам зимостойкости в лабораторных условиях, в морозильной и холодильной (для моделирования оттепели) камерах. Плодоношение у гибридных сеянцев, выращенных из семян 2012 года посева и, пересаженных осенью 2013 года в селекционный сад на 47 квартал, изучали в верхней плодоносящей части кроны, начиная с 2019 года. Они первыми вступили в плодоношение по мере прохождения всех возрастных стадий развития плодового дерева (от стадии сеянцев до взрослой плодоносящей стадии – в верхней части кроны) [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10]. Сортоизучение в полевых условиях полученных гибридных отборов яблони мы продолжали также по признакам адаптивности к био- и абиотическим стрессорам среды, оценивая одновременно показатели их продуктивности и качества плодов. Подобная жёсткость климатических показателей в полевых условиях в нашей работе позволяет отбирать сорта, максимально устойчивые к различным факторам внешней среды. В селекционном саду (на 47 кв.) отсутствуют промышленные сорта. В изучении находятся только корнесобственные (семенные) гибридные отборы, устойчивые к параше, которые служат исходным материалом для выделения среди них новых сортов с новыми селекционно ценными признаками (устойчивость и иммунитет к парше, высокая зимостойкость, десертный, универсальный и столовый вкусы). Агротехнологические особенности их выращивания заключаются в простой обработке междурядий от сорняков с одновременным рыхлением почвы дисковой фрезой 2-3 раза за сезон (весна, лето, осень). При необходимости – санитарная обрезка или удаление поросли, исключая формировку кроны, чтобы не нарушать габитус и индивидуальное развитие селекционно ценных деревьев. Начиная с 2013 года по настоящее время из всех 15445 выращенных гибридов яблони, в селекционный сад (47 кв.) после браковки и отбора было пересажено 4619 сеянцев (среди них 360 колонновидных) с полевой устойчивостью, иммунитетом к парше и повышенной зимостойкостью. В селекционном саду (47 кв.) в культурной части кроны с 2019 по 2023 годы плодоносили около 400 корнесобственных гибридных сеянцев, включая 160 сеянцев, плодоносивших третий год и 8 из них − пятый год подряд. Другие 8 отборных гибридов плодоносили в кроне Северного синапа также пятый год подряд. В настоящее время из этих 4619 отборных сеянцев выделено 25 выдающихся номерных элитных гибридов, плодоносящих с 2019 года по настоящий период. Для продолжения первичного сортоизучения и испытания они (25 элит) были прививиты в питомнике на полукарликовый подвой 54-118 по 21 растения на каждую элиту и

пересажены рендомизированно в трёхкратной повторности (по 7 растений в каждой) в коллекционные сады 4, 5 кварталов в 2021, 2022 и 2023 годах.

Выводы

1. Начиная с 2007 года, работа по созданию фонда отборов гибридных сеянцев от иммунных и не иммунных родителей проводится ежегодно.

2. Ежегодное сортоизучение фонда корнесобственных гибридных сеянцев от иммунных и не иммунных родителей в полевых условиях проходит в селекционном саду 47 квартала в посёлке Малая Царевщина, Красноярского района, НИИ «Жигулёвских садов»

3. Сеянцы 2012 года посева первыми вступили в плодоношение в 2019 году в селекционном саду 47 квартала в пос. Малая Царевщина НИИ «Жигулёвских садов» и плодоносят ежегодно по настоящее время.

4. Ежегодное сортоизучение фонда элитных гибридных саженцев на подвое 54-118 от иммунных и не иммунных родителей в полевых условиях начато с 2021-2023 годов коллекционных садах 4 и 5 кварталов в пос. Малая Царевщина НИИ «Жигулёвских садов».

5. У многолетних гибридов в селекционном и коллекционном садах (соответственно 2013, 2021-2023 годов закладки, соответственно 47, 4, 5 кварталов в посёлке Малая Царевщина НИИ «Жигулёвских садов»), отобранных по иммунитету и полевой устойчивости к парше в раннем возрасте (2-3 года) из разных семей, не отмечено снижения устойчивости к парше и зимостойкости по настоящее время.

Список источников

1. Соболев Г. И. Итоги отбора сеянцев яблони на устойчивость к парше и морозоустойчивость в Самарской области // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017. Т 4, № 1-2. С. 124-126.

2. Соболев Г. И., Кузнецов А. А., Бледных О. В. Сравнительная оценка зимостойкости у сортов и элит яблони домашней различной селекции в условиях континентального климата Самарской области // Самарский научный вестник. 2022. Т. 11, № 4. С. 127-135.

3. Кичина В. В. Принципы улучшения садовых растений. М.: ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011. 528 с.

4. Кичина В. В. Методические указания по селекции яблони. М. НИЗИСНП, 1988. 63 с.

5. Zelmene, K.; Karklina, K.; Ikase L.; Lacis, G. Inheritance of Apple (*Malus x domestica* (L.) Borkh) Resistance against Apple Scab (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.) in Hybrid Breeding Material Obtained by Gene Pyramiding. *Horticulturae* 2022, 8, 772, https://doi.org/10.3390/horticulturae8090772.

6. Жданов В. В., Прудников П. С., Жук Г. П. Отбор иммунных к парше сеянцев яблони на полевом фоне искусственного заражения / Методические рекомендации. Орёл: ВНИИСПК, 2011. 22с.

7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1995. 502 с.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

9. Соболев Г. И. Оценка полевой устойчивости к парше и зимостойкости колонновидных яблони в условиях Самарской области // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 4. С. 153-158.

10. Кичина В. В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости. М.: ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 1999. 126 с.

References

1. Sobolev, G. I. (2017) The results of the selection of Apple seedlings for resistance to scab and frost resistance in the Samara region. *Selektsia i sortorazvedenie salodovyh kultur* (*Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops),* 4, 1-2, 124-126 (in Russ.).

2. Sobolev, G. I., Kuznetsov, A.A., Blednykh, O.V. (2022) A comparative assessment of winter hardiness in varieties and elites of domestic apple trees of various breeding in the conditions of the continental climate of the Samara region. *Samarskiy nauchnyj vestnik (Samara Journal of Science),* 11, 4, 127-135 (in Russ.).

3. Kichina, V. V. (2011) *Principles of improvement of fruit and berry plants.* M.: VSTISP (in Russ.).

4. Kichina, V. V. (1988) *Methodological guidelines for apple tree breeding.* M.: NIZISNP (in Russ.).

5. Zelmene, K., Karklina, K., Ikase, L., Lacis, G. (2022) Inheritance of Apple (*Malus x domestica* (L.) Borkh) Resistance against Apple Scab (*Venturia inaequalis* (Cooke) Wint.) in Hybrid Breeding Material Obtained by Gene Pyramiding. *Horticulturae* 8, 772, https://doi.org/10.3390/horticulturae8090772.

6. Zhdanov, V. V., Prudnikov, P. S., Zhuk G. P. (2011) Selection of apple seedlings immune to scab on the field background of artificial infection: *methodological recommendations*. Orel: VNIISPK (in Russ.).

7. Sedov, E. N. (ed., 1995) Program and method of breeding of fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISPK (in Russ.).

8. Sedov, E. N., Ogoltsova, T. P. (under the general ed., 1999) Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISPK (in Russ.).

9. Sobolev, G. I., (2020) Assessment of field resistance to scab and winter hardiness of columnar apple trees in the Samara region. *Samarskiy nauchnyj vestnik (Samara Journal of Science)*, 9, 4,153-158 (in Russ.).

10. Kichina, V. V. (1999) Breeding of fruit and berry crops for a high level of winter hardiness. M.: VSTISP (in Russ.).

Информация об авторе

Г. И. Соболев – кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the author

G. I. Sobolev – Candidate of Agricultural Sciences

Статья обзорная
УДК 634.1-15

ПОДБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ И СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО САДОВОДСТВА

Евгений Александрович Бочкарев
ГБУ СО «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия
b_zemlya@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-5563-8763

В статье дано обоснование выбора высокопродуктивных сортов яблони для современного садоводства, альтернативных широкораспространенным в настоящее время старым сортам; приводится их сравнительная характеристика. Приведено описание используемых в производстве интродуцированных клоновых подвоев яблони; рекомендованы к изучению в сорто-подвойных комбинациях клоновые подвои селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» и перспективный подвой Р-60 польской селекции. Предложены схемы посадки для изучения новых сортов яблони в сорто-подвойных комбинациях с клоновыми подвоями различной силы роста.

Ключевые слова: яблоня, сорто-подвойные комбинации, современное садоводство, клоновый подвой.

Для цитирования: Бочкарев Е. А. Подбор перспективных сортов и сорто-подвойных комбинаций яблони для современного садоводства // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 72-79.

SELECTION OF PROMISING VARIETIES AND VARIETY-ROOTSTOCK COMBINATIONS OF APPLE TREES FOR MODERN GARDENING

Evgeny A. Bochkarev
GBU SO “Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants “Zhiguli Gardens”, Samara, Russia
b_zemlya@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-5563-8763

The article substantiates the choice of highly productive apple varieties for modern gardening, alternative to the currently widespread old varieties; their comparative characteristics are given. The description of introduced clone rootstocks of apple trees used in the production is given; clonal rootstocks of selection of GBU SO Research Institute "Zhiguli Gardens" and promising rootstock P-60 of Polish selection are recommended for study in variety-rootstock combinations. Planting schemes for the study of new apple varieties in varietal-rootstock combinations with clone rootstocks of different growth strength are proposed.

Keywords: apple tree, variety-rootstock combinations, modern gardening, clone rootstock.

For citation: Bochkarev, E. A. (2024). Selection of promising varieties and variety-rootstock combinations of apple trees for modern gardening. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24: collection of scientific papers.* (pp. 72-79). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

© Бочкарев Е.А., 2024

Сорта яблони для современного производства должны отличаться хорошей зимостойкостью, устойчивостью к заболеваниям, особенно к парше, и высокими товарными и потребительскими качествами плодов, в том числе, в условиях длительного хранения. Исследования в этой области ведущих отечественных ученых показали, что этим условиям в наибольшей степени удовлетворяют сорта, которые были получены в результате географически отдаленных скрещиваний иностранных сортов, главным образом, американских, со среднерусскими и поволжскими сортами [7, 8].

В настоящее время у потребителей наибольшим спросом пользуются такие широкоизвестные сорта яблони, как *Кутузовец, Спартак, Куйбышевское, Жигулевское* и др., являющиеся, по сути, «визитной карточкой» ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Известные с семидесятых годов прошлого века, эти сорта пользуются заслуженной популярностью, но при этом наряду с комплексом хозяйственно-ценных признаков имеют ряд недостатков, которые снижают их конкурентоспособность с сортами зарубежной селекции по продуктивности, пригодности к интенсивным технологиям выращивания, устойчивости к заболеваниям, транспортабельности, сохранению товарно-потребительских качеств плодов при длительном хранении и т.п. Например, сорт *Кутузовец*, полученный в результате скрещивания старинных зимних сортов яблони *Скрыжапель* и *Ренет Симиренко*, является одним из лучших промышленных сортов с хорошими вкусовыми качествами плодов, но при этом характеризуется невысокой зимостойкостью и поражаемостью плодов паршой. Сорт *Спартак,* один из самых распространенных сортов в Среднем Поволжье, отличается высокой скороплодностью, компактностью кроны, высокими товарными и потребительскими качествами плодов; относится к сортам интенсивного типа. К недостаткам сорта относятся поражаемость плодов и листьев паршой в эпифитотийные годы, а также заметное ухудшение вкуса плодов при хранении уже к ноябрю [4, 5]. Известный зимний сорт *Куйбышевское*, выведенный в середине прошлого века в результате скрещивания сортов *Антоновка шафранная* и *Пепин Лондонский*, был включен в Государственный реестр по Средневолжскому и региону в 1979 году, а также районирован в других регионах. С одной стороны, этот сорт отличается зимостойкостью и отличным вкусом плодов, а с другой стороны, сильно поражается паршой. Скороплодный, урожайный, пригодный к выращиванию в садах интенсивного типа сорт *Жигулевское*, отличающийся высокими вкусовыми качествами и лежкостью плодов, имеет среднюю зимостойкость. Интродуцированный сорт яблони *Северный синап* в нашем регионе характеризуется зимостойкостью, урожайностью, скороплодностью, высокими вкусовыми качествами и лежкостью плодов, но является среднеустойчивым к парше, а также склонным к мельчанию плодов при обильных урожаях.

Таким образом, перечисленные сорта обладают рядом недостатков в аспекте требований современного садоводства. В связи с этим, актуальным является подбор альтернативных новых сортов, лишенных этих недостатков, обеспечивающих высокую продуктивность единицы площади сада и получение плодов отличного качества, с высокой транспортабельностью и лежкостью в осенне-зимний период.

Такие сорта, адаптированные к жестким континентальным условиям Среднего Поволжья, были созданы селекционерами ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», но, к сожалению, в настоящее время они малоизвестны среди производственников и садоводов-любителей и требуют популяризации. Современному садоводству также необходимы рекомендации по технологиям возделывания данных сортов, важнейшим элементом которых является правильный выбор сорто-подвойных комбинаций.

Важность оптимального сочетания привоя и подвоя для обеспечения продуктивного долголетия сада, урожайности и качества урожая отмечалась многими учеными [1, 2, 3, 6]. Создание новых форм клоновых подвоев, выведение новых перспективных сортов яблони требует их детального изучения в сорто-подвойных комбинациях для дальнейшего изучения в различных агротехнических условиях и внедрения в производство. В связи с этим, нами были выбраны для изучения в сорто-подвойных комбинациях районированные и перспективные сорта яблони селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», несущие в геноме лучшие качественные признаки отечественных и иностранных сортов.

Альтернативой сорту *Кутузовец* выбран сорт *Память Королева*, который был выведен путем скрещивания сорта *Куйбышевское* с канадским сортом *Лобо* (рис. 1). Сорт скороплодный, с отличным качеством плодов. При наступлении съемной зрелости плоды продолжительное время не осыпаются.

Рис. 1 Сорта яблони *Кутузовец* (слева) и *Память Королева* (справа)

Сорт *Северный синап* в современных садах может быть заменен созданным на его основе перспективным сортом *Синап Самарский* (*Жигулевское* × *Северный синап*), который лишен недостатков своего предшественника (рис. 2).

Рис. 2 Сорта яблони *Северный синап* (слева) и *Синап Самарский* (справа)

В качестве замены осеннему сорту *Спартак* планируется перспективный сорт позднеосеннего (раннезимнего) срока потребления *Скиф*, полученный от опыления сорта *Спартак* пыльцой сорта *Кубань спур* (рис. 3). Сорт *Скиф* является скороплодным, плоды его с мелкозернистой колющейся мякотью, сохраняют свои вкусовые качества в условиях плодохранилища до февраля-середины марта [4].

Рис. 3 Сорта яблони *Спартак* (слева) и *Скиф* (справа)

Известный зимний сорт *Куйбышевское* может быть замещен позднезимним сортом *Память Кедрина*, который был получен из комбинации скрещивания сорта *Кутузовец* с зимним сортом селекции ВНИИСПК *Орлик* (*Мекинтош*×*Бессемянка Мичуринская*) и несет в своем геноме ряд хозяйственно-ценных признаков (рис. 4)

Рис. 4 Сорта яблони *Куйбышевское* (слева) и *Память Кедрина* (справа)

Альтернативным вариантом сорту *Жигулевское* выбран раннезимний сорт *Красноглинское*, сочетающий в себе признаки сортов *Позднее сладкое* (*Скрыжапель×Ренет Симиренко*) и *Память Мичурина* (*Шампанрен-китайка×Свободное опыление*) (рис 5).

Рис. 5 Сорта яблони *Жигулевское* (слева) и *Красноглинское* (справа)

В таблице 1 приводится краткое описание распространенных старых и рекомендуемых альтернативных новых сортов.

Максимальное проявление потенциальных возможностей сорта во многом определяется правильным выбором подвоя. В настоящее время отечественными и зарубежными научно-исследовательскими организациями создано большое количество клоновых подвоев яблони, которые рекомендуются к использованию в других природно-климатических регионах. При этом интродуцированные подвои, не адаптированные к природно-климатическим условиям региона, в большинстве случаев сильно страдают от летних засух, стресс-факторов зимнего периода и часто не обеспечивают ожидаемую высокую продуктивность насаждений. Основным путем решения этой проблемы является введение в садоводство Среднего Поволжья подвоев и сорто-подвойных комбинаций, характеризующихся устойчивостью к лимитирующим факторам резко континентального климата. Изучение и дальнейшее внедрение в производство перспективных форм клоновых подвоев и сорто-подвойных комбинаций яблони, адаптированных к условиям Среднего Поволжья, является весьма актуальным.

Таблица 1

Описание распространенных и альтернативных сортов яблони

Распространенные старые сорта	Альтернативные новые сорта
Кутузовец. Позднезимнего срока потребления. Зимостойкость выше средней. Засухоустойчивый. Отличается хорошей восстановительной способностью. Устойчивость к парше и мучнистой росе средняя, к плодовой гнили - высокая. Урожайность высокая, не резко периодичная. Скороплодность средняя. Столовый. Дерево среднерослое. Крона широкоокруглая, слегка развесистая, относительно густая. Плодоносит на кольчатках и копьецах. Плоды ниже средней величины, массой 100-110 г, плоскоокруглой формы,	***Память Королева.*** Позднезимнего срока потребления. Универсального направления использования. Зимостойкость, засухоустойчивость и жаростойкость высокая. Устойчив к парше и плодожорке. Дерево среднего размера, среднерастущее. Крона средней густоты, обратнопирамидальная. Ветви отходят от ствола близко к прямому, прямые, расположены компактно, концы ветвей направлены вверх. Плоды среднего размера, средней одномерности, массой 160 г, конические, широкоребристые,

одномерные, неравнобокие. Мякоть беловато-зеленоватая, сочная, плотная, мелкозернистая, со слабым ароматом. Вкус хороший, кисло-сладкий.	скошенной формы. Мякоть кремовая, средней плотности, колющаяся, нежная, мелкозернистая, сочная. Вкус кисловато-сладкий, с пряностью, со средним ароматом.
Северный синап. Зимнего срока потребления. Плоды хранятся до мая. Зимостойкость для Центрально-Черноземного региона выше средней. Устойчивость к парше средняя. Урожайность высокая, резко периодичная. Частично самоплодный. Скороплодность средняя. Универсальный. Дерево высокорослое. Крона высокая, широкопирамидальная, средней густоты. Плодоносит на простых и сложных кольчатках. Плоды ниже средней величины и средние, массой от 70 до 150 г, продолговато-слабоконической формы, асимметричные, очень слабо ребристые, почти гладкие. Мякоть белая или слегка зеленоватая, сочная, мелкозернистая, плотная. Вкус хороший, кисловато-сладкий, с пряностью.	***Синап Самарский.*** Типично зимний сорт. Съемная зрелость плодов наступает в конце сентября-начале октября, продолжительность потребительского периода – до конца марта-начала апреля. Деревья сильнорослые с редкой широкопирамидальной кроной, зимостойкие. Сорт характеризуется высокой скороплодностью и урожайностью. Вступает в плодоношение в 4-5 летнем возрасте. Плоды у молодых деревьев средней массой 200 г, продолговатые, бочковидные, иногда скошенные. Мякоть зеленоватая, средней плотности, сочная, мелкозернистая, колющаяся. Вкус хороший кисло-сладкий с пряностью.
Спартак. Осеннего срока потребления. Плоды хранятся 1,0-1,5 месяца. Зимостойкость высокая. Засухоустойчивость средняя. Относительно устойчив к парше. Урожайность высокая, регулярная. Скороплодность выше средней. Универсальный. Дерево высокорослое. Крона широкопирамидальная, с возрастом широкоокруглая, раскидистая, густая. Тип плодоношения смешанный, преимущественно плодоносит на кольчатках. Плоды ниже средней и средней величины, массой 80 г, максимум - 120 г, плоскоокруглой формы, не выравненные, широкоребристые. Мякоть белая с кремовым оттенком, средней плотности, сочная, мелкозернистая, ароматная. Вкус хороший, кисло-сладкий.	***Скиф.*** Позднеосеннего (раннезимнего) срока потребления. Сорт скороплодный, вступает в плодоношение на 4-5 год. Деревья средних размеров с округлой средней густоты кроной, зимостойкие. Тип плодоношения смешанный. Плоды средней величины (135-140 г), уплощенные, ширококонические, иногда с широкими ребрами. Мякоть белая, средней плотности, колющаяся, нежная, мелкозернистая, сочная. Вкус кисловато-сладкий с пряностью, со средним ароматом.
Куйбышевское. Зимнего срока потребления. Плоды хранятся до марта. Зимостойкость высокая. Устойчивость к парше средняя. Урожайность высокая, ежегодная. Скороплодность низкая. Десертный. Дерево высокорослое. Крона ширококоническая, средней густоты. Плодоносит на кольчатках. Плоды средней и выше средней величины, массой 155 г, не выравненные, плоскоокруглой формы, широкоребристые, в нижней части плода дольчатые. Мякоть белая, с зеленоватым оттенком, сочная, ароматная, плотная, мелко зернистая. Вкус отличный, кисло-сладкий.	***Память Кедрина.*** Зимнего срока потребления, универсальный. Плодоношение нерезко периодичное. Хорошая транспортабельность плодов. Слабо поражается паршой. Зимостойкий, засухоустойчивость высокая, жаростойкость средняя. Дерево среднее, среднерастущее. Крона средней густоты, широкопирамидальная. Ветви прямые, отходят от ствола под углом, близким к прямому, расположены компактно, концы ветвей направлены вверх. Плоды средние, средней массой 140 г, приплюснуто-шаровидные, правильной формы, средней одномерности. Мякоть беловато-зеленоватая, средней плотности, очень нежная, мелкозернистая, сочная. Вкус кисло-сладкий, с пряностью, со средним ароматом.
Жигулевское. Позднеосеннего срока потребления. Плоды хранятся 2-3 месяца. Зимостойкость средняя. Плоды поражаются паршой слабо, листья - сильно. Урожайность высокая, не резко периодичная. Скороплодность средняя. Столовый. Дерево среднерослое или высокорослое. Крона широкопирамидальная, относительно редкая. Плодоносит на кольчатках и плодовых прутиках. Плоды выше среднего размера или крупные, плоскоокруглой формы, широкоребристые, иногда с золотисто оржавленными бугорками. Мякоть кремовая, сочная, нежная, плотная, ароматная. Вкус очень хороший, сладко-кислый.	***Красноглинское.*** Позднеосеннего и зимнего срока потребления. Плодоносят с 4-5 летнего возраста не резко периодично. Съемная зрелость наступает в конце сентября. Потребительский период продолжается до февраля-марта. Деревья среднерослые, с округлой средней густоты кроной. Плоды средней массой 120 г, одномерные, ширококонические, несколько скошенные. Мякоть зеленоватая, средней плотности, сочная, нежная, мелкозернистая. Вкус кисло-сладкий, отличный, с ароматом.

Основными клоновыми подвоями, используемыми в зоне Среднего Поволжья, на сегодняшний день являются *62-396* (карликовый) и *54-118* (полукарликовый/среднерослый). Подвои *62-396* и *54-118* были выведены профессором В.И. Будаговским путем скрещивания подвойных форм *В9* (*Парадизка Будаговского*, *Парадизка краснолистная*) и *13-14*. Для выведения формы *В9* сорт яблони *Пепинка литовская* был скрещен с *Китайкой* (*M. prunifolia*), а пыльцой полученного гибрида, в свою очередь, был опылен сорт *Ренет Орлеанский*, в результате был получен известный сорт *Пепин шафранный*. Путем скрещивания сортов *Пепин шафранный* и *Рубиновое* (*M. niedzwetzkyana×Антоновка обыкновенная*) был выведен сорт *Красный Штандарт*. Затем, скрестив подвойную форму *М8* с сортом *Красный Штандарт*, В.И. Будаговский получил подвойную форму *В9*. Другая подвойная форма, *13-14*, была получена путем скрещивания той же формы *М8* с сортом яблони *Таежное* (*Кандиль-китайка×M.baccata*). В итоге, подвой *62-396* был получен из комбинации скрещивания *13-14×В9*, а подвой *54-118* – из комбинации *В9×13-14*. Данные подвои хорошо зарекомендовали себя в производстве по показателям зимостойкости, продуктивности в маточнике, совместимости с прививаемыми сортами и др. и, по сути, являются одними из лучших на сегодняшний день среди районированных клоновых подвоев. Эти подвои могут быть взяты в качестве контроля при изучении новых клоновых подвоев яблони в сорто-подвойных комбинациях.

В ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» были выведены, испытаны в маточнике и питомнике и включены в Реестр клоновые подвои серий *Волга* и *Урал*. Из этих серий наиболее интересными для производства являются подвои *Волга 3*, *Волга 12*, *Урал 2*, *Урал 5* [3]. В таблице 2 приводится их краткая характеристика. Изучение этих подвоев проводилось в нашей зоне только в комбинациях с сортами Антоновка обыкновенная и Спартак, поэтому актуальным является вопрос изучение их в сорто-подвойных комбинациях с новыми сортами ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» и разработка на основании полученных данных рекомендаций производству.

Таблица 2

Описание изучаемых форм клоновых подвоев яблони

Название	Происхождение	Описание
62-396	*13-14×В9*	Карликовый подвой. Краснолистный. Отличается хорошей зимостойкостью. Совместим с большинством сортов. Саженцы на подвое *62-396* проявляют свойства карликовости при высоте окулировки не менее 15 см. Деревья в большинстве случаев требуют временной опоры или постоянной шпалеры. Устойчив к болезням. Засухоустойчивость высокая.
Волга 3	*65-972×Св.оп.*	Карликовый подвой. Подвой зеленолистный, компактный. Древесина прочная. Совместимость хорошая. Зимостойкость корневой системы высокая. Засухоустойчив. Хорошо заякоривается, привитые сорта можно выращивать без опоры. Деревья высотой 3,0-3,5 м. Продуктивный возраст более 30 лет.
54-118	*В 9×13-14*	Полукарликовый подвой. Краснолистный. Корневая система хорошо развита. Побеги без разветвлений. Хорошая приживаемость и совместимость с прививаемыми сортами. Зимостойкость хорошая, но в малоснежные зимы возможно подмерзание головы куста. 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	*49-290×Св.оп.*	Полукарликовый подвой. Зеленолистный. Древесина прочная. Зимостойкость высокая. Деревья высотой 3,6 м. Хорошо совместим с сортами. Плодоношение на 4-5 год.

Урал 5	*57-469×Св.оп.*	Полукарликовый подвой. Краснолистный. Маточные кусты средней величины, прямостоящие. У основания отводков незначительные летние побеги. Совместимость хорошая. Древесина прочная, окраска розовая. Зимостойкость хорошая, однако, на лёгких почвах и в бесснежную зиму возможны подмерзания корневой системы, головы куста на 0,5-1,0 балла. После подмерзания наблюдается быстрое восстановление продуктивности маточных кустов. Подвой обладает высокой регенерационной способностью корневой системы. Высота деревьев 3,5-4,0 м. Плодоношение наступает на 4-5 год.
Волга 12	*A_2×Св.оп.*	Полукарликовый подвой. Зеленолистный. Маточный куст небольшой, раскидистый. Древесина прочная. Совместимость хорошая. Зимостойкость корней высокая. Засухоустойчив. Деревья высотой 3,8-4,0 м. Продуктивный возраст деревьев более 30 лет.

Также нами будет взят для изучения карликовый подвой *Р-60* польской селекции. Данный подвой был получен путем скрещивания сильнорослого подвоя *Альнарп 2* (A_2) с подвоем *В9*. Его отличает высокая зимостойкость и засухоустойчивость. В отводковом маточнике имеет высокую степень размножения, а отводки имеют отличную степень укореняемости. Совместим с большинством сортов [2].

По силе роста, пригодности к безопорному способу выращивания нами предлагаются для изучения следующие варианты схем посадки яблони: на карликовых подвоях *62-396* (контроль) и *Волга 3* для изучения в условиях интенсивного сада – схема посадки 5×2,5 м; на полукарликовых подвоях *54-118* (контроль), *Урал 2, Урал 5, Волга 12* для изучения в условиях традиционного сада – схема посадки 6×4 м. Для изучения сорто-подвойных комбинаций на карликовых подвоях *62-396* (контроль) и *Р-60* в условиях орошаемого шпалерного сада – схема посадки 4×1,25 м.

Таким образом, подбор перспективных сортов яблони, пригодных для современного садоводства, альтернативных широко распространенным старым сортам, и изучение их в сорто-подвойных комбинациях представляет научный и производственный интерес. В связи с этим в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» начата подготовка посадочного материала по изучаемым вариантам и будет заложен полевой опыт по изучению сорто-подвойных комбинаций яблони на карликовых подвоях.

Список источников

1. Григорьева Л. В., Ершова О. А. Подбор привойно-подвойных комбинаций – фактор повышения продуктивности интенсивных садов / Плодоводство и ягодоводство России: / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. М., 2012. Т. XXIX. Ч.1. С. 129-138.

2. Кожина А. И. Современные подвои яблони: классификация и хозяйственно-биологическая характеристика // Российская школа садоводства. 2017. № 4. С. 44-57.

3. 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.

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

5. Минин А. Н. и др. Плодовые и ягодные культуры для Среднего Поволжья: монография / Под общ. редакцией А. Н. Минина. Самара: Издательство ИЭВБ РАН – филиал СамНЦ РАН, 2022. 293 с.

6. Савин Е. З. Размножение плодовых культур. Сорто-подвойные комбинации Среднего Поволжья и степной зоны Южного Урала / Дисс. д-ра с.-х. наук в виде научного доклада. Мичуринск, 2000. 72 с.

7. Седов Е. Н. Селекция яблони в средней полосе РСФСР. Орел, 1973. 351 с.

8. Седов Е. Н. Селекция и новые сорта яблони. Орел: ВНИИСПК, 2011. 624 с.

References

1. Grigoreva, L. V., Ershova, O. A. (2012). Selection of graft-rootstock combinations is a factor in increasing the productivity of intensive gardens / Fruit and berry growing in Russia: / GNU VSTP Rossel-khozakademy. M., 2012. Vol. XXIX. Part 1. pp. 129-138. (in Russ.).
2. Kozhina, A. I. (2017). Modern apple rootstocks: classification and economic and biological characteristics. Russian School of Horticulture. 4, pp. 44-57. (in Russ.).
3. 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.).
4. Minin, A. N. (Ed.) (2021). Horticulture in the Middle Volga region: a collective monograph. Samara Russia: Slovo, 635. (in Russ.).
5. Minin, A. N. (Ed.), (2022). Fruit and berry crops for the Middle Volga region: monograph / Under the total. edited by A.N. Minin. Samara: Publishing House of IEVB RAS – branch of SamSC RAS, 2022. 293p. (in Russ.).
6. Savin, E. Z. (2000) Reproduction of fruit crops. Varietal-rootstock combinations of the Middle Volga region and the steppe zone of the Southern Urals / Diss. ... doctor of agricultural sciences in the form of a scientific report. Michurinsk, 2000. 72 p. (in Russ.).
7. Sedov, E. N. (1973). Apple tree breeding in the middle zone of the RSFSR. Orel, 1973. 351 p. (in Russ.).
8. Sedov, E. N. (2011) Breeding and new varieties of apple trees. Orel: VNIISPK, 2011. 624 p. (in Russ.).

Информация об авторе
Е. А. Бочкарев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Information about the author
E. A. Bochkarev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Обзорная статья
УДК 634.21

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ ПОВЫШЕНИЯ МОРОЗОСТОЙКОСТИ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Анна Александровна Крылова[1], Алексей Николаевич Кузьминых[2]
[1,2]Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия
[1]Anna_0106@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2757-8385
[2]askforyou582@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5240-5593

Абрикос является привлекательной косточковой породой. При этом его распространение в агрокультуре затрудняется особенностями его роста и развития, а главное климатическими особенностями регионов Среднего Поволжья не всегда этому благоприятствующих. Значительную роль при этом играет общая морозостойкость абрикоса и его способность переживать зимовку. Считаем возможность выращивания абрикоса методом подгона действующим способом повысить морозостойкость вида. Следует уделять вниманию селекционному подбору подвоя, а так же выбору почвенных условий возделывания данной культуры.

Ключевые слова: абрикос, морозостойкость, районированные сорта, сортоиспытание, улучшение условий выращивания.

© Крылова А. А., Кузьминых А. Н., 2024

Для цитирования: Крылова А. А., Кузьминых А. Н. Агротехнические приёмы повышения морозостойкости абрикоса в условиях Среднего Поволжья // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 79-84.

AGROTECHNICAL METHODS OF INCREASING THE FROST RESISTANCE OF APRICOTS IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Anna A. Krylova[1], Alexey N. Kuzminykh[2]
[1,2] Samara State Agrarian University, Kinel, Russia
[1]Anna_0106@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2757-8385
[2]Askforyou582@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5240-5593

Apricot is an attractive stone fruit. At the same time, its spread in agriculture is hampered by the peculiarities of its growth and development, and most importantly by the climatic characteristics of the regions of the Middle Volga region, which are not always favorable for this. A significant role in this is played by the general frost resistance of apricot and its ability to survive wintering. We consider the possibility of growing apricots using the adjusting method to be an effective way to increase the frost resistance of the species. Attention should be paid to the selective selection of the rootstock, as well as the choice of soil conditions for cultivating this crop.

Keywords: apricot, frost resistance, zoned varieties, variety testing, improvement of growing conditions.

For citation: Krylova, A. A., Kuzminykh, A. N. (2024). Agrotechnical methods of increasing the frost resistance of apricots in the conditions of the Middle Volga region. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24:* collection of scientific papers. (pp. 79-84). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. В современных условиях Среднего Поволжья, где изменения климата становятся более выраженными, необходимо изучение климатических характеристик для оптимизации методов выращивания косточковых плодовых культур. Регион, олицетворяющий собой богатство селекционных сортов, включая абрикос, алычу, вишню, сливу и черешню, предоставляет уникальные возможности для развития сельского хозяйства. Однако эффективное использование этого потенциала требует не только внимания к разнообразию культур, но и адаптации сельскохозяйственных методов к климатическим условиям данного региона[1].

Современные международные симпозиумы, посвящённые культуре абрикоса, подчёркивают важность проведения фундаментальных, прикладных и развивающих исследований в этой области. В контексте современных условий, где географические особенности могут существенно влиять на зимостойкость абрикоса, особое внимание следует уделить агротехническим методам, направленным на улучшение этой характеристики. Различия в условиях могут также изменять динамику сроков начала дифференциации генеративных почек, что в свою очередь влияет на морозостойкость и общую продуктивность деревьев [2].

Цель работы. Оценка возможности повышения морозостойкости абрикосов в условиях Среднего Поволжья для обеспечения устойчивого развития насаждений. *Задачи:*

1. Изучить климатические условия Среднего Поволжья и провести анализ факторов, воздействующих на абрикосовые насаждения.

2. Проанализировать опыт повышения устойчивости абрикоса к морозам и подбор агротехнических методов улучшения этой характеристики.

Материалы и методы исследований. В ходе выполнения работы уделялось внимание изучению факторов, влияющих на морозостойкость абрикоса в условиях Среднего Поволжья. Проводилось изучение трудов по внутривидовой изменчивости и особенностям адаптации

различных сортов к климатическим условиям региона и описание ключевых аспектов агротехники для повышения устойчивости растений к низким температурам [1, 3, 4].

Результаты исследований. Абрикос, хотя и не является избирательным почвообразователем, проявляет предпочтение к определенным типам почв в зависимости от климатических особенностей региона. Рыхлые, песчаные или супесчаные почвы предпочтительны для абрикоса, поскольку они обеспечивают более быстрое прогревание, что является принципиальным фактором для успешного развития данного растения. Кроме того, учитывая глубокую корневую систему, рыхлые почвы обеспечивают необходимую аэрацию корней. На каменистых почвах абрикос также успешно процветает. Абрикос тяжело адаптируется на почвах средней полосы России, где преобладают тяжёлые и холодные глинистые и суглинистые грунты. Однако в южных регионах, где тяжёлые почвы обладают лучшей влагоудерживающей способностью, абрикос легко приспосабливается.

В Среднем Поволжье, как и во многих регионах, погодно-климатические условия играют ключевую роль в формировании сельскохозяйственного ландшафта и определяют успешность выращивания различных культур. Многолетние метеорологические наблюдения свидетельствуют о динамичности климата, предоставляя богатый материал для анализа и понимания его изменений. С середины XX века регион стал свидетелем выраженных климатических колебаний, включая интенсивный рост температуры воздуха с середины 70-х годов. Глобальные и региональные инициативы, такие как климатическая доктрина и конференции ООН, отражают обеспокоенность научных и общественных кругов по поводу этих изменений[5].

Территория Среднего Поволжья, охватывающая лесостепную и чернозёмно-степную зоны, выделяется разнообразием климатических условий, влияющих на эффективность сельского хозяйства в зависимости от применяемых агротехнических приёмов. Регион, удалённый от морского воздействия и обладающий выраженной континентальностью, сталкивается с засушливостью и значительной изменчивостью погоды. Перепады температур и недостаток осадков, варьирующихся от 270 мм в засушливых районах до 500 мм в умерено увлажнённых, оказывают существенное воздействие на рост и развитие растений.

На севере региона преобладает средне-континентальный климат, характеризующийся холодными и длительными зимами. Эти атмосферные условия представляют сложности для успешного возделывания абрикосов, поскольку растения подвергаются негативному воздействию низких температур, сопровождаемых значительными потерями урожая.

В центральной части региона, под воздействием лесостепного ландшафта, климат приобретает умеренно-континентальные черты. Здесь зимы более мягкие, что благоприятствует успешной адаптации абрикосов. Умеренные зимние температуры способствуют сохранению фруктовых деревьев, уменьшая вероятность повреждения от низких температур.

На юге Среднего Поволжья, подвергшемся влиянию континентального климата, наблюдаются продолжительные и жаркие летние периоды. Тем не менее, зимой возможны резкие колебания температур, что негативно влияет на рост и развитие абрикоса. Данные климатические факторы, сопровождаемые возможными повреждениям корневых систем растений, часто приводят к существенным потерям урожая на данных территориях [6].

Интенсивные исследования в Среднем Поволжье, несмотря на многолетний опыт изучения культурных и селекционных сортов абрикоса, выявляют ряд проблем. Это недостаточная зимостойкость генеративных почек, вызывающая непостоянство в плодоношении, и недостаточная устойчивость к болезням, что сокращает жизненный цикл деревьев. Прогнозирование климатических колебаний и их влияние на морозостойкость абрикоса остаётся сложной задачей, требующей дополнительных исследований [1].

Для деревьев абрикоса, традиционными условиями местообитания являются умеренные климатические зоны, такие как территории Кавказа и в южные районы европейской части России. Поэтому на протяжение полувека селекционные станции активно занимаются выведению новых сортов, способных переносить сильные морозы, и при этом не проявляющих чувствительность к зимним оттепелям. Важно отметить, что общая морозостойкость абрикоса

и его способность переживать зимовку должны рассматриваться в контексте фитопатологии растений. В целях обеспечения выраженной устойчивости к монилиозу и подпереванию, должен проводится глубокий анализ генетических особенностей.

Проектные институты России применяют комплексный метод, направленный на повышение устойчивости абрикосов к различным стрессовым условиям. В Среднем Поволжье, включая Самарский НИИ "Жигулёвские сады", акцент делается на особенностях борьбы с монилиозом и подпереванием. Селекционные работы направлены на создание крупноплодных форм с высокими вкусовыми характеристиками. Подбор зимостойких подвоев, таких как ОКА 15-2, 140-1, 140-2, предоставляет новые перспективы в решении проблемы подопревания саженцев абрикоса, но требует дополнительного внимания к совместимости с культурными сортами. Борьба с монилиозом, вызывающим серьёзные потери урожая, включает меры селекции и применение химической защиты.

Для предотвращения подопревания и вымокания корневой системы абрикоса, следует выбирать каменистые почвы, которые легко промерзают осенью и быстро оттаивают весной. Рекомендуется высаживать растения на склонах с южной или юго-восточной экспозицией, где снег выдувается зимой, способствуя промерзанию почвы и предотвращая выпревание корней. В случае использования суглинистых почв, характерных для региона, рекомендуется учесть возможность дополнительного внесения в грунт гравия.

Важным аспектом в обеспечении устойчивости абрикоса является предварительная профилактика, включающая обследование на наличие патологий и принятие соответствующих мероприятий в период вегетации растений. Абрикосы, как и другие деревья, подвергаются различным стрессам, таким как заболевания и повреждения, которые могут проявиться в виде патологий. Учёные в Саратовской области углублённо изучают микозные усыхания, которые представляют серьёзную угрозу для абрикосов в этом регионе, проявляясь в виде растрескивания и почернения коры [4].

На основе сравнительного анализа микробных ассоциаций коры здоровых абрикосов и абрикосов, поражённых микозным усыханием в Саратовской области, выявлено значительное разнообразие микроорганизмов. Исследование подтвердило высокую вариабельность видового состава микробных сообществ на поверхности здоровых и поражённых деревьев. В контексте проблем с урожайностью и состоянием абрикоса важными аспектами стали выявленные фитопатогенные грибы рода *Alternaria, Fusarium* и *Rhizopus* на пораженных растениях. Результаты исследования говорят о необходимости более детального понимания взаимосвязей между микроорганизмами и внешними признаками заболеваемости абрикоса в условиях региона. В дальнейшем это позволит проводит оценку состояния насаждений и отдельных их ветвей, и вести своевременную обрезку с последующей обработкой антисептиками.

В Среднем Поволжье, как говорилось ранее, выращивание абрикосовых насаждений не распространено, поэтому агротехника для повышения устойчивости к климату находится только в развитии. На наш взгляд следует обратить внимание на технологию подгона абрикоса в групповых посадках. Для этого обратимся к научно-исследовательской работе Епифановой Т.Ю., посвящённой абрикосу маньчжурскому в лесах Приморского края [8].

Основной целью подгона является формирование посадок в насаждениях других пород, способствующих улучшению условий произрастания и защите деревьев абрикоса от внешних факторов. Абрикосы, размещённые в группах, обеспечивают взаимную защиту от ветров, что играет ключевую роль в предотвращении повреждения морозами. Подгон абрикоса под высокорослые насаждения обеспечивает защиту от ветров и позволяет уменьшить вероятность обмораживания почек и цветков. Ещё одним важным аспектом подгона является его способность содействовать задержанию снега в насаждениях. Это полезное явление обеспечивающее дополнительную теплоизоляцию корневой зоны и стволовых частей деревьев. Снег, задерживаемый между деревьями, служит естественным укрытием и помогает уменьшить амплитуду температурных колебаний, что благотворно сказывается на сохранении тепла в почве и корнях растений.

Выводы и предложения. Таким образом полученные результаты данной работы подчёркивают важность изучения климатических условий при выращивании абрикоса в условиях Среднего Поволжья. Это обосновывается фундаментальным воздействием климата на различные аспекты агрокультуры, такие как фазы роста, водоснабжение, и реакция на стрессовые условия. Исследования непосредственно в области устойчивости культур к внешним факторам могут стать основой для разработки более эффективных агротехнических мер для повышения морозостойкости и устойчивости абрикосов к различным климатическим факторам.

Для обеспечения морозоустойчивости насаждений абрикоса в Среднем Поволжье, опираясь на изученный опыт, можно предложить ***следующие рекомендации***:

- Использовать групповые посадки абрикоса и его подгон в насаждениях других пород для улучшения условий произрастания. Это обеспечивает взаимную защиту от ветров, предотвращает морозные повреждения и содействует задержанию снега для дополнительной теплоизоляции корневой зоны.

- Проводить мониторинг насаждений абрикоса на наличие поражений и повреждений ветвей. Это позволит своевременно проводить обрезку ветвей с последующей обработкой антисептиками, направленной на улучшение урожайности и здоровья деревьев.

- Выбирать для посадки рыхлые, песчаные или супесчаные почвы, поскольку они обеспечивают более быстрое прогревание. Лучше высаживать абрикос на каменистых почвах, которые легко промерзают осенью и быстро оттаивающие весной, что снижает вероятность подопревания и вымокания их корневой системы. Так же актуальным остается дополнительное внесение гравия на участках выращивания.

- Необходимо вести исследования применения зимостойких подвоев, совместимых с выбранными районированными сортами.

Отметим, что абрикос является привлекательной для условий Среднего Поволжья косточковой породой. Он позволяет не только получать высокоценные плоды, но и создавать смешанные защитные насаждения и садово-парковые ландшафты различного назначения.

Список источников

1. Антипенко М. И., Минин А. Н., Петрова А. Б., Кавеленова Л. М. Актуальные экологические аспекты развития регионального плодоводства Самарской области // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10. № 3. С. 10-18

2. Крамаренко Л.А. Особенности биологии и методы размножения абрикоса в Москве: автореферат дис. кандидата биологических наук: 03.00.05 / Главный ботанич. сад им. Н. В. Цицина РАН, Москва, 1998. 24 с.

3. Минин А. Н. Результаты селекции и сортоизучения абрикоса в Самарской области // В сб.: Вавиловские чтения - 2014. междунар. научно-практической конф., посв. 127-й годовщине со дня рождения академика Н. И. Вавилова. ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, 2014. С. 127-128.

4. Стародуб А. А., Петерсон А. М. Особенности микробных ассоциаций поверхности скелетных частей абрикосов при микозных усыханиях на территории Саратовской области // Евразийский союз ученых. 2019. № 5-2 (62). С. 12-16.

5. Сенатор С. А., Моров В. П. Географические условия и развитие растительного покрова Среднего Поволжья и прилегающих территорий в плейстоцене // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2017. Т. 19. № 2. С. 62-74.

6. Шарый П. А., Иванова А. В., Шарая Л. С., Костина Н. В. Влияние внутригодового распределения характеристик климата на разнообразие сосудистых растений в Среднем Поволжье// Экология. 2019. № 3. С. 163-171.

7. Минин А. Н., Нечаева Е. Х., Мельникова Н. А. Селекция и сортоизучение абрикоса в лесостепи Среднего Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2. С. 3-7.

8. Епифанова Т.Ю. Абрикос маньчжурский в лесах Приморского края: Лесоводственное значение и хозяйственное использование : автореферат дис. кандидата сельскохозяйственных наук : 06.03.03 / Примор. гос. с.-х. акад. - Уссурийск, 2004. 25 с.

References

1. Antipenko, M. I., Minin, A. N., Petrova, A. B., Kavelenova, L. M. (2021). Current environmental aspects of the development of regional fruit growing in the Samara region // Samarskiy nauchnyy vestnik (*Samara Scientific Bulletin*). 10. 3. pp. 10-18. (in Russ.).

2. Kramarenko, L. A. (1998). Features of biology and methods of apricot propagation in Moscow : abstract of the dissertation of the Candidate of Biological Sciences : 03.00.05// Chief botanist. N. V. Tsitsin Garden of the Russian Academy of Sciences, Moscow. 24 p. (in Russ.).

3. Minin, A. N. (2014). Results of selection and variety study of apricot in the Samara region // V sb.: Vavilovskiye chteniya - 2014. Sb. statey mezhdunar. nauchno-prakticheskoy konf., posv. 127-y godovshchine so dnya rozhdeniya akademika N.I. Vavilova. FGBOU VO Saratovskiy GAU im. N.I. Vavilova. (*In the collection: Vavilov readings - 2014. Collection. international articles scientific-practical conference, dedicated. 127th anniversary of the birth of Academician N.I. Vavilova. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Saratov State Agrarian University named after. N.I. Vavilova*), pp. 127-128. (in Russ.).

4. Starodub, A. A., Peterson, A. M. (2019). Features of microbial associations of the surface of skeletal parts of apricots during mycotic shrinkage in the Saratov region// Yevraziyskiy soyuz uchenykh. (*Eurasian Union of Scientists).* 5-2 (62). pp. 12-16. (in Russ.).

5. Senator, S. A., Morov, V. P. (2017). Geographical conditions and development of vegetation cover of the Middle Volga region and adjacent territories in the Pleistocene // Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk. (*News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*). 19. pp. 62-74. (in Russ.).

6. Shary, P. A., Ivanova, A. V., Sharaya, L. S., Kostina N. V. (2019). Influence of intra-annual distribution of climate characteristics on the diversity of vascular plants in the Middle Volga region // Ekologiya. (*Ecology*). 3. pp 163-171. (in Russ.).

7. Minin, A. N., Nechaeva, E. Kh., Melnikova, N. A. (2016). Selection and variety study of apricot in the forest-steppe of the Middle Volga region. *Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* (*News of the Samara State Agricultural Academy*). 2. pp. 3-7. (in Russ.).

8. Epifanova, T. Y. (2004). Manchurian apricot in the forests of Primorsky Krai : Forestry significance and economic use : abstract of the dissertation of the Candidate of agricultural Sciences 06.03.03 / Primor. gos. s.-H. akad. Ussuriysk, 25 p. (in Russ.).

Информация об авторах

А. А. Крылова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А. Н. Кузьминых – мастер

Information about the authors

A. A. Krylova - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
A. N. Kuzminykh - master

Обзорная статья
УДК 634.21

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ И ПИТАНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ АБРИКОСА

Анна Александровна Крылова[1], Алексей Николаевич Кузьминых[2]
[1,2]Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия
[1]Anna_0106@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2757-8385
[2]askforyou582@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5240-5593

Почвенно-географические условия, на фоне количества осадков и температурного режима, оказывают сильное влияние на формирование таких параметров плодов абрикоса, как масса, биохимический состав и пищевая ценность. В подобной ситуации для селекционных сортов необходимо поддерживать оптимальный уровень содержания макро- и микроэлементов, и соблюдать режимы орошения, чтобы получать высокую урожайность.

Ключевые слова: сортовые абрикосы, химический состав, параметры плодов, макроэлементы, микроэлементы, почвогрунт.

Для цитирования: Крылова А. А., Кузьминых А. Н. Влияние факторов местопроизрастания и питания на биохимический состав плодов абрикоса // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 85-91.

THE INFLUENCE OF FACTORS OF GROWTH AND NUTRITION ON THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF APRICOT FRUITS

Anna A. Krylova[1], Alexey N. Kuzminykh[1]
[1,2]Samara State Agrarian University, Kinel,
[1]Anna_0106@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2757-8385
[2]Askforyou582@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5240-5593

Soil and geographical conditions, against the background of precipitation and temperature conditions, have a strong influence on the formation of such parameters of apricot fruits as weight, biochemical composition and nutritional value. In such a situation, it is necessary for breeding varieties to maintain an optimal level of macro- and microelements, and to observe irrigation regimes in order to obtain high yields.

Keywords: varietal apricots, chemical composition, fruit parameters, macronutrients, trace elements, soil.

For citation: Krylova, A. A., Kuzminykh, A. N. (2024). The influence of factors of growth and nutrition on the biochemical composition of apricot fruits. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24:* collection of scientific papers. (pp. 85-91). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Абрикосы являются одними из наиболее популярных и ценных плодов, которые произрастают в различных регионах мира. Они обладают высокой урожайностью и приятными вкусовыми качествами, что делает их важными для сельского хозяйства и продовольственной промышленности. Однако, их характеристики, такие как масса, биохимический состав и пищевая ценность, сильно варьируют в зависимости от местопроизрастания и условий

© Крылова А. А., Кузьминых А. Н., 2024

выращивания. Особенно это ярко выраженно у селекционных сортов абрикоса, характеристики плодов которых демонстрируют более широкий разброс и трудно прогнозируемые объёмы урожая, что также касается и их качества [1].

В данном контексте актуальность работы заключается в необходимости изучения закономерностей изменения биохимического состава плодов абрикоса в зависимости от мест произрастания и агротехнических приёмов выращивания. Анализ различий в содержании минералов, сухих веществ, витаминов и других биохимических параметров поможет понять, как условия роста влияют на характеристики различных сортов абрикосов. Это позволит оптимизировать выбор культивируемых сортов, технологию выращивания и агротехнических уходов и проработать систему питания для улучшения пищевых качеств и урожайности абрикоса [2].

Целью данной работы является изучение природно-географических факторов, влияющих на хозяйственную и пищевую ценность плодов селекционных сортов абрикосов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) Изучить изменчивость биохимического состава различных сортов абрикоса в зависимости от условий местопроизрастаний.

2) Проанализировать воздействие систем питания и орошения на качество селекционных сортов абрикоса.

Материалы и методы исследований. В данной работе были использованы базовые методы анализа и аналитического обзора. Для достижения целей исследования был проведён обзор литературы различных авторов, изучающих изменчивость биохимического состава абрикосов в различных регионах.

Результаты исследований. Абрикос (*Armeniaca*) представляет собой вид древесного растения, которое, среди многих деревьев и кустарников, выделяется своей уникальной ботанической природой и химическим составом плодов. Растения проявляют высокую продуктивность, не имея при этом жёстких циклов плодоношения, что делает их привлекательными для сельского хозяйства на протяжении последних десятков лет. Вместе с тем, богатый химический состав плодов абрикосов, включая витамины, минералы и антиоксиданты, а также низкое содержание калорий и наличие большого количества диетических волокон повышают их пищевую ценность.

Абрикос является важной составляющей глобального и европейского производства плодовых культур, благодаря его высокой пищевой ценности и популярности среди потребителей. Сортовая оценка абрикоса, по исследованиям Баталова С. Б., ведется по нескольким ключевым параметрам, среди которых размер плода, внешний вид и вкусовые характеристики. Масса плодов может варьировать от 3 до 100 г. В дикорастущих формах абрикоса обычно встречаются плоды размером от 3 до 26 г., тогда как у культурных сортов масса плодов может достигать от 5 до 100 г. [1].

Один из важных аспектов плодов абрикоса - их окраска. Кожица плодов может иметь разные оттенки, такие как оранжевый, жёлтый, белый, или даже отсутствовать вовсе. Окраска может быть либо слегка загорелой на солнечной стороне плода, либо интенсивно розовой, охватывающей значительную площадь плода. Вкус и аромат абрикосовых плодов приятны и ароматны, что делает их особенно популярными среди потребителей.

Плоды абрикоса богаты различными химическими веществами. В частности, абрикосы выделяются своим высоким содержанием сухого вещества, которое составляет от 9,1% до 26,3%. Основная часть сухого вещества представлена углеводами, что делает абрикосы ценным источником энергии. Важно отметить, что содержание сухих веществ может варьировать среди разных сортов абрикосов. Например, сорта с высоким содержанием сухих веществ могут быть более плотными и могут иметь отличную текстуру, что может оказать влияние на их консистенцию и внешний вид. Органические кислоты в плодах абрикоса включают яблочную, лимонную, хинную и янтарную кислоты, придавая плодам характерный вкус и аромат.

Содержание витаминов в абрикосах также значительно. Основными витаминами являются аскорбиновая кислота (витамин С) и каротин (превращающийся в витамин А в организме). Зависящее от сорта содержание аскорбиновой кислоты составляет от 3,7 мг до 12,8 мг на 100 г плода, в то время как каротин может варьировать от 0,5 мг до 3,8 мг на 100 г.

В работах Ноздрачевой Р. Г., посвящённых абрикосовым сортам, культивируемым в Воронежской области, было доказано, что анализ биохимического состава плодов позволяет определить ключевые факторы, оказывающие влияние на пищевую ценность и качественные характеристики этих сортов. Эти исследования подчёркивают важность изучения биохимических характеристик плодов, так как они оказывают непосредственное воздействие на пищевую ценность и качество данных сортов [2].

Изменчивость в содержании сахаров в зависимости от климатических условий подчёркивает важность внешних факторов в формировании вкусовых характеристик абрикосов. Сорта с низким содержанием кислоты и высоким содержанием сахара обычно оцениваются как более вкусные, что делает их более привлекательными для потребителей. Анализ биохимического состава плодов абрикоса показал, что содержание сахаров в сортовых плодах Воронежского сада варьируется от 6,2% до 11,7%. Это потенциально указывает на значительную изменчивость содержания сахаров в абрикосах в разные годы и условия, что может влиять на их сладость и вкус.

Исследование, проведённое Гусейновой Б. М., Асабутаевым И. Х. и Даудовой Т. И., показало значительное влияние условий роста на минеральный состав плодов абрикоса. Полученные данные демонстрируют, что содержание макро- и микроэлементов в абрикосах различается в зависимости от природных условий места выращивания. Абрикосы, выращенные на каштановых тяжело- и среднесуглинистых почвах, богаты большим количеством крупных макроэлементов, таких как азот, калий, поглощенные основания, кальций и магний. Это влияет на увеличение содержания этих элементов в плодах и, следовательно, их размер и структуру. В горно-долинной зоне, где почва светло-бурая и менее обогащена минеральными веществами, содержание макроэлементов оказывается ниже [3].

Что касается микроэлементов, за исключением йода, то их концентрации оказываются наиболее высокими в плодах, выращенных в горно-долинной зоне. Это указывает на то, что природные условия этой зоны способствуют более эффективному накоплению микроэлементов, таких как цинк, медь и железо, в абрикосах. На накопление этих элементов в определённой степени также влияют и сортовые отличия абрикосов, что является особенно важным, учитывая дефицит этих элементов в почве и воде в республике.

Минеральный состав абрикосов (в мг% на сырой вес) выращенных в различных зонах плодоводства в Республике Дагестан, в период с 2018 по 2020 гг., демонстрирует значительное разнообразие, что оказывает влияние на структуру плодов и их пищевую ценность с точки зрения агрохимии. Калий, содержащийся в абрикосах, варьирует от 230,9 мг% до 377,5 мг%, влияя на размер плодов и их структуру. Кальций и фосфор (от 20,3 мг% до 42,8 мг% и от 20,3 мг% до 54,7 мг% соответственно) укрепляют клеточные структуры, что способствует прочности плодов. Магний (от 32,5 мг% до 61,4 мг%) влияет на процессы созревания и сохраняет определённую текстуру плодов. Железо и медь (от 92,9 мг% до 146,0 мг% и от 96,7 мг% до 128,5 мг% соответственно) воздействуют на цвет мякоти и качество продукта. Марганец (от 50,1 мг% до 70,5 мг%) участвует в синтезе ферментов, определяя общую пищевую ценность абрикосов [4].

Географические и почвенные факторы оказывают существенное влияние на химический состав абрикосов, включая содержание макро- и микроэлементов, размеры плодов и их окраску. Температурный режим и количество осадков, связанные с высотным градиентом, играют менее заметную роль в формировании химических характеристик абрикосов. Эти наблюдения подчёркивают важность выбора сортов и оптимальных условий выращивания для достижения желаемого химического состава абрикосов и повышения их пищевой ценности.

Обеспечение саженцев абрикоса необходимыми питательными элементами представляет собой критически важный аспект на ранних стадиях их развития. Эти питательные элементы играют ключевую роль в метаболических процессах, фотосинтезе и формировании

структурных компонентов растений. В стадии саженцев обеспечение их достаточным количеством питательных элементов способствует быстрому развитию корневой системы и надземных частей растений. Саженцы, получающие необходимое питание, демонстрируют более высокую степень стрессоустойчивости и успешно приспосабливаются к изменяющимся условиям, таким как пересадка в открытый грунт.

Исследование, проведенное учеными из Красноярского государственного аграрного университета в 2015 году, сфокусировалось на технологии выращивания саженцев абрикоса в контейнерах с использованием искусственных почвогрунтов. Эксперимент выявил, что полив саженцев в контейнерах приводит к значительному вымыванию нитратного азота, создавая дефицит этого важного элемента, что негативно сказывается на поглощении других питательных веществ. Внесение комплекса глауконита с минеральным азотом в состав почвогрунта приводит к стабилизации уровня азота в почве, обеспечивая нормальное развитие саженцев в течение всего вегетационного периода. Также удалось установить, что внесение глауконита в искусственный почвогрунт в чистом виде не улучшает развитие саженцев абрикоса и даже может привести к угнетению и ухудшению роста. Это может быть связано с адсорбционными свойствами глауконита, которые снижают доступность влаги и микроэлементов для растений [5].

Исследовательская работа Абдувохидова А. А., сфокусирована на изучении воздействия режимов орошения и питания на абрикосовые деревья сортов Северного Таджикистана. Анализ результатов показал, что как избыток, так и недостаток тепла и воды оказывают существенное воздействие на жизнедеятельность листьев и урожайность растений. Рост и урожайность деревьев тесно связаны с площадью ассимилирующей поверхности листьев, где основная часть урожая создаётся в процессе фотосинтеза. Было выявлено, что повышенная влажность почвы и применение удобрений с высокими нормами NPK способствуют увеличению количества и размеров листьев, а также увеличению урожая с дерева. Варианты с оптимальными условиями орошения и питания демонстрируют наивысшую площадь ассимилирующей поверхности листьев и, соответственно, наивысший урожай [6].

В работе Эргашевой М. А. изучены вопросы внесения различных удобрений, включая азот, фосфор и калий, и описано их влияние на рост и развитие деревьев абрикоса в условиях Северного Таджикистана. Опыт подтверждает, что регулярное внесение удобрений способствует увеличению содержания нитратного азота и подвижного фосфора в почве, преимущественно в корнеобитаемом слое. Кроме того, увеличенные дозы азота способствуют образованию мощного корневого сета. Результаты также демонстрируют, что использование полного минерального удобрения в сочетании с небольшими дозами фосфора и калия даёт значительный прирост урожайности абрикосов [7].

В ходе проведенного исследования в Московском регионе Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина РАН, было изучено воздействие комплекса органоминеральных удобрений «Белый Жемчуг» на рост и развитие сеянцев абрикоса сорта «Иноходец» в условиях центрального региона. Эксперимент включал в себя разные стадии развития абрикоса и результаты были сопоставлены с группой контроля, которая не подвергалась воздействию удобрений. Интересно, что сеянцы, обработанные удобрениями, проявили значительное улучшение в росте. Например, средняя длина листовой пластинки сильно превысила результаты контрольной группы, достигнув 66,76 мм в опытной группе, по сравнению с 53,09 мм у контрольной группы. Также наблюдался прирост в длине черешка, где в опытной группе длина составила 19,41 мм, в сравнении с 17,36 мм в контрольной группе. Влияние удобрений также было заметно в увеличении длины центрального проводника, который достиг средней длины 100,60 мм в опытной группе, по сравнению с 72,67 мм в контрольной группе.

Важно отметить, что органоминеральные удобрения также способствовали значительному увеличению суммарной длины побегов. Средняя суммарная длина побегов составила 519 мм в опытной группе, в сравнении с 393 мм у контрольной группы. Эти результаты подтверждают положительное воздействие «Белого Жемчуга» на рост и развитие абрикосов сорта

«Иноходец» в центральном регионе. Исследование также выявило наличие генетической разнокачественности самих сеянцев, что может оказать влияние на различия в их росте и развитии. Статистический анализ не обнаружил статистически значимых различий в количестве выпавших растений между контрольной и опытной группами [8].

Выводы и предложения. Нами всесторонне проанализирован опыт изучения биохимического состава абрикосов и описано его воздействие на качество его плодов и их пищевую ценность. Мы выявили значительную изменчивость биохимического состава плодов абрикоса в различных регионах и выделили основные закономерности их формирования. В ходе работы, сделаны следующие ***выводы:***

1. Абрикосы представляют собой ценные сельскохозяйственные культуры с высокой урожайностью и приятными вкусовыми качествами. Однако их характеристики, такие как масса, биохимический состав и пищевая ценность, могут варьировать в зависимости от мест произрастания и условий выращивания.

2. Плоды абрикоса могут иметь размеры, от 3 до 100 г, и различную окраску кожицы, включая оранжевый, жёлтый, белый и розовый. Абрикосы содержат от 9,1% до 26,3% сухого вещества, преимущественно углеводов. Количество витамина С и каротина в абрикосах зависит от сорта и может колебаться от 3,7 мг до 12,8 мг на 100 г плода для витамина С и от 0,5 мг до 3,8 мг на 100 г для каротина.

3. Абрикосы содержат различные макро- и микроэлементы, такие как калий, кальций, магний, железо, медь и др. Количество этих элементов может изменяться в зависимости от места выращивания. Например, калий варьирует от 230,9 мг% до 377,5 мг%, и это влияет на размер и структуру плодов. Кальций и фосфор укрепляют клеточные структуры, магний влияет на текстуру плодов, а железо и медь воздействуют на цвет мякоти и качество продукта.

4. В зависимости от региона важно выполнять подбор подходящих сортов с учётом почвенно-географических условий для достижения желаемых химических характеристик и пищевой ценности абрикосов. Важно отдавать особое предпочтение режимам орошения и системе питания для создания оптимальных условий для развития листьев и урожайности

5. Регулярное внесение удобрений, включая азот, фосфор и калий, способствует увеличению содержания нитратного азота и подвижного фосфора в почве, что способствует росту абрикоса.

6. Органоминеральные удобрения способствуют росту и качеству плодов абрикоса, увеличивая урожайность, ввиду отсутствия генетических нарушений среди растений.

На основе полученных данных разработаны следующие предложения производству:

- необходимо заложить пробные площади, для изучения возможности применения глауконита или с использования комплекса аналогичного состава и свойств в условиях Самарской области;
- при выращивании районированных сортов абрикоса на обеднённых почвах применять удобрения с высоким содержанием NPK, а на более плодородных снижать дозы фосфора и калия;
- следует проводить регулярный мониторинг режимов орошения, ориентируясь на условия естественного ареала произрастания абрикоса, но с учетом районированности сортов.

Список источников

1. Батталов С. Б., Казиев М. Р. А., Рахманова М. М., Ахмедов М. Э Биохимический состав сортов и гибридов дагестанского абрикоса и совершенствование технологии переработки их в консервированные компоты // Пищевая промышленность. 2021. № 10. С. 69-73.

2. Ноздрачева Р. Г. Агроэкологическое обоснование возделывания культуры абрикоса в промышленных садах Воронежской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2009. № 1 (20). С. 7-23.

3. Гусейнова Б. М., Асабутаев И. Х., Даудова Т. И. Оценка макро- и микронутриентного состава сортов абрикоса, перспективных для выращивания в различных почвенно- климатических условиях Дагестана. // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 67 (1). С. 113-133.

4. Гусейнова Б. М., Даудова Т. И. Влияние сортовых особенностей и природных факторов зон выращивания абрикосов на биохимический комплекс их плодов// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 38-44.

5. Глаз Н. В., Кухтурский А. А., Лебедева Т. В., Уфимцева Л. В. Оценка эффективности глауконита как компонента почвенных смесей при выращивании саженцев абрикоса в контейнерах. // Вестник КрасГАУ. 2016. № 4 (115). С. 153-161.

6. Абдувохидов А. А. Разработка режима орошения и питания абрикоса при возделывании на каменисто-щебенистых почвах Северного Таджикистана: Автореферат дис. канд. с/х наук: спец. 06.01.01 Общее земледелие, растениеводство, Душанбе, 2017. 22 с.

7. Эргашева М. А. Влияние длительного применения удобрений на урожайность и качество абрикоса в условиях Северного Таджикистана: Автореферат дис. канд. с/х наук спец.: 06.01.04 / Таджик. науч.-исслед. ин-т почвоведения Таджикской акад. с.-х. наук. Душанбе, 2006. 23 с.

8. Донских В. Г., Ладыженская О. В., Симахин М. В., Пашутин В. Р. Влияние органоминеральных комплексов на рост и развитие абрикоса (Prunus armeníaca l.) в условиях центрального региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 8. С. 69-74.

References

1. Battalov, S. B., Kaziev, M. R. A., Rakhmanova, M. M., Akhmedov, M. E. (2021). Biochemical composition of varieties and hybrids of Dagestan apricot and improvement of the technology for processing them into canned compotes // Pishchevaya promyshlennost (*Food Industry*). 10. pp. 69-73. (in Russ.).

2. Nozdracheva, R. G. (2009). Agroecological justification for the cultivation of apricot crops in industrial gardens of the Voronezh region // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. (*Bulletin of the Voronezh State Agrarian University*). 2009. 1 (20). pp. 7-23. (in Russ.).

3. Guseinova, B. M., Asabutaev, I. Kh., Daudova, T. I. (2021. Assessment of the macro- and micronutrient composition of apricot varieties that are promising for cultivation in various soil and climatic conditions of Dagestan. // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. (*Fruit growing and viticulture in the South of Russi*a). 67 (1). pp. 113-133. (in Russ.).

4. Guseinova, B. M., Daudova, T. I. (2018). Influence of varietal characteristics and natural factors of apricot growing zones on the biochemical complex of their fruits. *Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* (*Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*). 4. pp. 38-44. (in Russ.).

5. Glaz, N. V., Kukhtursky, A. A., Lebedeva, T. V., Ufimtseva, L. V. (2016). Evaluation of the effectiveness of glauconite as a component of soil mixtures when growing apricot seedlings in containers. *Vestnik KrasGAU* (*Bulletin of KrasGAU*). 4 (115). pp. 153-161. (in Russ.).

6. Abduvokhido, A. A. (2017). Development of irrigation and nutrition regime for apricot when cultivated on stony-crushed soils of Northern Tajikistan: Abstract of thesis. Ph.D. agricultural sciences: spec. 06.01.01 General agriculture, plant growing, Dushanbe, 22 p. (in Russ.).

7. Ergasheva, M. A. (2006). The influence of long-term use of fertilizers on the yield and quality of apricot in the conditions of Northern Tajikistan: Abstract of thesis. Ph.D. agricultural sciences special: 06.01.04 / Tajik. scientific research Institute of Soil Science, Tajik Acad. agricultural Sci. Dushanbe, 23 p. (in Russ.).

8. Donskikh, V. G., Ladyzhenskaya, O. V., Simakhin, M. V., Pashutin V. R. (2022) Influence of organomineral complexes on the growth and development of apricot (Prunus armeníaca l.) in the conditions of the central region.*Vestnik Kurskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii* (*Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*). 8. pp. 69-74. (in Russ.).

Информация об авторах
А. А. Крылова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А. Н. Кузьминых – мастер

Information about the authors
A. A. Krylova - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
A. N. Kuzminykh – master

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.

Обзорная статья
УДК 634.21

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ АБРИКОСА В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Анна Александровна Крылова[1], Алексей Николаевич Кузьминых[2]
[1,2]Самарский государственный аграрный университет, г. Кинель, Россия
[1]Anna_0106@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2757-8385
[2]askforyou582@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5240-5593

В работе рассматриваются возможности выращивания районированных для Самарской области сортов абрикоса. Оценивается опыт интродукции различных сортов и ведение селекционной работы. Дается описание практического применения абрикоса в условиях региона. Подчеркивается положительный опыт Самарского НИИ «Жигулевские сады», внедряющего современные технологии возделывания абрикоса. Указывается, что использование подвоев, устойчивых к климатическим аномалиям, подбор участков с благоприятными условиями для выращивания, а так же современных мер борьбы с монилиозом, позволят и дальше выращивать абрикос в условиях Самарской области

Ключевые слова: абрикос, агротехника выращивания, химический состав.

Для цитирования: Крылова А. А., Кузьминых А. Н. Особенности выращивания абрикоса в условиях Самарской области // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 91-96.

FEATURES OF APRICOT CULTIVATION IN THE SAMARA REGION

Anna A. Krylova[1], Alexey N. Kuzminykh[2]
[1,2] Samara State Agrarian University, Kinel, Russia
[1]Anna_0106@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-2757-8385
[2]Askforyou582@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-5240-5593

The work examines the possibilities of growing apricot varieties zoned for the Samara region. The experience of introducing various varieties and conducting breeding work is assessed. A description of the practical use of apricot in the region is given. The positive experience

© Крылова А. А., Кузьминых А. Н., 2024

of the Samara Research Institute "Zhiguli Gardens", which is introducing modern technologies for apricot cultivation, is emphasized. It is indicated that the use of rootstocks that are resistant to climatic anomalies, the selection of sites with favorable growing conditions, as well as modern measures to combat moniliosis, will make it possible to continue to grow apricots in the conditions of the Samara region.

Keywords: apricot, agricultural cultivation technology, chemical composition.

For citation: Krylova, A. A., Kuzminykh, A. N. (2024). Features of apricot cultivation in the Samara region. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24:* collection of scientific papers. (pp. 91-96). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Экономическое выращивание абрикоса в большей степени сосредоточено в Азии, а также в некоторых районах Европы, Северной Америки, Австралии и Южной Африки. Его местоположения соответствуют естественному ареалу. Растения начинают рано цвести и при этом не повреждаются весенними заморозками. В России абрикос произрастает преимущественно на территориях Кавказа и в южных районах европейской части, ежегодно здесь выращивается около 60-65 тонн абрикосов, что составляет 1,6-1,7 % от мирового производства. Выращивание в нашей стране данной культуры сильно ограничено различными факторами, такими как неблагоприятные климатические условия, недостаточно отработанная агротехника выращивания, отсутствие сортовых материалов и технологий [1].

Плодовое древесное растение абрикос (*Armeniaca*) относится к роду Слива (*Prunus*) семейству Розовые (*Rosaceae*). Абрикос является фруктовым растением, которое, как и другие деревья выполняет защитную функцию и улучшает почву. В Самарской области абрикос промышленного распространения не получил, поскольку его приживаемость и дальнейшая устойчивость сильно зависимы от погодных условий местности. К сожалению, даже выращивание сортовых видов не гарантирует их адаптационный потенциал, что подчеркивает актуальность сортоизучения абрикоса в Самарской области [2].

Целью данного исследования является изучение различных сортов абрикоса, районированных для почвенно-климатических условий Самарской области и к местным патогенам.

Задачи исследования:

1) Обосновать потенциальную значимость абрикоса в Самарской области и его целевое назначение.

2) Изучить опыт выращивания различных сортов абрикоса в региональных условиях.

3) Дать практические рекомендации по выращиванию районированных сортов абрикоса в защитных насаждениях Самарской области

Материалы и методы исследования. Проведение исследований выполнялось с использованием общедоступных методов анализа, наблюдения, описания, сравнения. В основу методологии включены: литературный обзор, постановка проблем, определение целей, формулировка задач, обработка данных о сортах, описание устойчивости.

Результаты исследований. Территория Самарской области обширна и богата широким разнообразием форм ландшафтов, видов почв, растительности, особенностей микроклимата. Для проектирования зелёных защитных насаждений это представляет огромную сложность, поскольку необходимо учитывать не только требования растений к условиям экосреды, но рационально комбинировать сорта под различные участки.

Для Самарской области характерен континентальный климат с резкими перепадами температур и нестабильным режимом влажности. Из-за этого абрикос, как и другие плодовые культуры умеренного климата, не является типичным для этого региона. Несмотря на это, научные институты вывели сорта абрикоса, способные переносить сильные заморозки, но при этом не устойчивые к зимним оттепелям. Широко распространена проблема низкой устойчивости насаждений к монилиозу, при этом в Самарской области существует возможность выращивания абрикоса с применением специальных препаратов для обработки растений и выращивания

на закрытых от ветра участках. Все вышесказанное затрудняет коммерческое выращивание абрикоса в регионе [3].

В агроклиматических условиях Самарской области, с учётом уникальных морфологических особенностей и продуктивности абрикосовых насаждений, деревья данного вида могут эффективно выполнять широкий спектр функций.

Во-первых, абрикос можно использовать для мелиорации почвы. Его корневая система обладает высокой структурной стабильностью и способностью укреплять почвенный слой. Это особенно полезно на склонах и в районах с высокой эрозией почвы, так как корни абрикоса удерживают почвенные частицы, предотвращая их смыв и разрушение. Кроме того, абрикос способен выносить мелкий камень и затверделые почвенные слои, что способствует разрыхлению почвы и улучшению её структуры.

Древесное растение обладает свойством улучшать почву с помощью выделения корневыми системами веществ, подавляющих кислотную реакцию почв. Корни растения является богатым источником органических веществ, таких как органические кислоты, эфиры и т.д. Они оказывают положительное влияние на микрофлору почвы и стимулируют её активность. Абрикос обладает способностью фиксировать азот из воздуха, позволяя почве обогатиться данным элементом, улучшая условия для роста и развития других растений [4].

Во-вторых, абрикос можно использовать в качестве подгона для других деревьев. Его способность расти и процветать на почвах с разным плодородием делает его идеальным для использования в качестве первичного подгона при создании лесных массивов или восстановлении лесных насаждений. С точки зрения лесоводства, подгон деревьев является оптимальным решением при выращивании саженцев, защищая их от солнечной засухи и предотвращать сильные ветровые воздействия. Правильно формированные деревья позволяют создавать устойчивую структуру сада, обеспечивая более эффективное использование земельных участков. Это используется в некоторых регионах России при реконструкции лесных плантаций или восстановлении повреждённых лесных участков, что позволяет создавать устойчивые защитные насаждения [5].

В-третьих, абрикос относится к декоративным растениям благодаря своей красивой цветущей кроне и ярким плодам. Его листья обычно овальные и глянцевые, имеют насыщенно-зелёный цвет, что создаёт привлекательный вид растения. Цветение абрикоса происходит весной и сопровождается обильным образованием ароматных цветков с различными оттенками розового и белого цвета. Декоративный абрикос используется в ландшафтном дизайне и озеленении городских территорий. Относительно небольшая высота дерева и компактная крона делают его идеальным для посадки в садах, парках и скверах. Абрикосы различных сортов могут быть использованы в аллеях, групповых и одиночных посадках, создавая красивые композиции и добавляя разнообразие в ландшафт [6].

В-четвёртых, абрикос имеет большую значимость как плодовое дерево, выращиваемое в различных климатических условиях. Это растение имеет высокую урожайность, быстрорастущие саженцы могут начать плодоношение уже на 3-5 год жизни. Плоды созревают раньше многих других фруктовых деревьев, что позволяет начать сбор урожаев ещё в начале летнего сезона. Абрикосы входят в число наиболее востребованных фруктов, обладающих сочным и сладким вкусом, а также приятной ароматной текстурой. Плоды содержат большое количество витаминов и минералов, таких как витамин С, витамины группы В, витамин А, калий и фолиевая кислота. Богаты они и антиоксидантами [1].

Культурное возделывание абрикоса в Самарской области уходит корнями в более чем полувековое прошлое, начиная с периода интродукции и селекции в 1949 году. Инициатором этого процесса стала В.Е. Отвиновская, научный сотрудник Самарского ботанического сада, которая тщательно собрала косточки абрикоса из различных регионов бывшего СССР, заложив тем самым фундамент для будущих исследований. После этого, благодаря трудам В.А. Молчанова, на агробиостанции Самарского педуниверситета в 1964-1965 годах была проведена успешная гибридизация, породившая первые известные сорта абрикосов, такие как ***«Карлик», «Первенец Самары»*** и ***«Куйбышевский юбилейный»*** [7, 8].

В дальнейшем, в 1989 году в Самарском НИИ «Жигулёвские сады», продолжив исследовательскую работу, проведена гибридизация на основе упомянутых сортов, что привело к появлению новых, более продуктивных сортов третьего поколения, таких как ***«Жемчужина Жигулей»***, ***«Самарский»*** и ***«Янтарь Поволжья»***. В настоящее время эти сорта успешно зарегистрированы в госреестре РФ по 7-му региону.

Госсортоиспытания в 2006-2007 годах и последующая передача в 2009 году новых сортов, включая ***«Трофей»***, ***«Сокол»***, ***«Жигулёнок»*** и ***«Валентин»***, свидетельствуют о постоянном стремлении к улучшению агротехник выращивания абрикосов. Полученные гибридные сеянцы четвёртого поколения, посаженные в 2006 году в количестве 1,5 тыс. штук, представляют важный этап в селекции, отражая стремление к усовершенствованию сортов и их адаптации к местным условиям.

Экспедиционные обследования дачных участков привели к выявлению перспективных сеянцев среди увлечённых садоводов, таких как ***«Авдеевский»***, ***«Богдановский»***, ***«Краснoглинский»*** и другие. Эти сорта, представляющие определённую ценность и были подвергнуты дополнительному сортоизучению, после чего планировалось оформление их в статус сортов. Следует подчеркнуть, что все упомянутые сорта обладают высокой морозостойкостью, т.к. успешно преодолели суровые зимы 2002-2003 и 2005-2006 годов. Но проявляют неустойчивость к оттепелям в конце зимы, а в более мягкие зимы подвергаются подопреву в зоне корневой шейки. Важно также отметить, что эти сорта имеют недостаточную устойчивость к монилии, наиболее опасному заболеванию абрикосов в условиях Среднего Поволжья.

Экспериментальные исследования в области культурного возделывания абрикоса в Самарской области выявили существенные проблемы, фокусируясь на особенностях борьбы с монилиозом, заболеванием, оказывающим существенное воздействие на урожайность. Результаты свидетельствуют о серьёзных потерях в урожае в связи с монилиозом, проявившимся в виде монилиального ожога листьев и побегов в сорте ***«Карлик»*** полученным ещё в 1997 году. В последующие годы, особенно в 2001, 2002, 2004 и 2008 годах, болезнь оказывала влияние на почти все сорта абрикоса в регионе, создавая потенциальные угрозы в размере 50-70% от будущего урожая. Принимаемые меры, такие как обрезка заражённых ветвей и применение мер химической защиты, стали существенной составляющей в борьбе с инфекцией.

Уникальность эксперимента заключается в выявлении различной сортовой реакции на монилиоз, особенно в контексте времени созревания плодов. Выявлено, что плоды сортов раннего срока созревания более устойчивы к заболеванию по сравнению с позднесозревающими сортами, что подчёркивает актуальность поиска устойчивых доноров и сортов в условиях современного климата.

Стоит обратить внимание на перспективы исследования сортов абрикоса в регионе, включая задачи разработки крупноплодных форм с весом до 50 г и высокими вкусовыми характеристиками. Важным моментом является подбор зимостойких подвоев, совместимых с различными сортами абрикоса, что представляет собой неотъемлемый аспект успешного возделывания. Клоновые подвои, такие как ОКА 15-2, 140-1, 140-2, предоставляют новые перспективы в решении проблемы подопревания саженцев абрикоса, однако их совместимость с культурными сортами требует дополнительного внимания. Современными исследователями акцентируется внимание на перспективности беспересадочного способа выращивания абрикоса в условиях региона.

Опыт, полученный за последние десять лет возделывания абрикосов в Самарской области, свидетельствует о значительном прогрессе в селекции и адаптации сортов к местным климатическим условиям. Из вида разнообразных сортов, восьмёрка наиболее популярных - «***Янтарь Поволжья»***, «***Трофей (Жигули)»***, «***Сокол», «Самарский»***, «***Первенец Самары (Куйбышевский ранний)»***, «***Куйбышевский юбилейный»***, «***Жигулёнок»*** и «***Жемчужина Жигулей»***.

Несмотря на некоторые трудности выращивания районированных сортов абрикоса, такими как уязвимость к грибковым заболеваниям, перепадам температур и подопреванию

коры, опыт Самарского НИИ «Жигулёвские сады» подчёркивает важность не только селекционных работ, но и внедрения современных технологий возделывания. Эти технологии направлены на преодоление проблем, связанных с климатическими аспектами и болезнями, как в Самарской области, так и в Среднем Поволжье в целом. Такой подход может обеспечить стабильный и высококачественный урожай, способствуя развитию абрикосового садоводства в Самарской области.

Выводы и предложения. Выращивание абрикосов в Самарской области усложняется климатическими условиями региона. Особенности весенних температурных перепадов, характерных для данного региона, проявляются в расцвете абрикосов, который обычно происходит в конце апреля - начале мая. Этот временной промежуток сопровождается рядом неблагоприятных погодных факторов. Деревья подвергаются воздействию суровых зим, а также повреждению цветковых почек, возникающих после продолжительных периодов оттепели.

Неустойчивость абрикосов к климатическим условиям, особенно к перепадам температур и грибковым заболеваниям, ставит перед садоводами Самарской области проблему, требующую комплексного подхода. Несмотря на эти трудности, успешный опыт сортового подбора и адаптации выделенных сортов, проведённый Самарским НИИ «Жигулёвские сады», подчёркивает не только важность генетической селекции, но и необходимость применения современных технологий возделывания, которые можно порекомендовать для Самарской области. Среди них следующие:

- использование подвоев, устойчивых к климатическим аномалиям, и разработку методов борьбы с монилиозом;
- выбор участков с хорошим освещением и наличием каменистых почв, которые легко промерзают осенью и быстро оттаивают весной для предотвращения подопревания и избежания вымокания корневой системы;
- выполнять обрезку поражённых ветвей и обрабатывать срезы антисептиками.

Список источников

1. Горина В. М., Корзин В. В., Лукичева Л.А. История развития селекции абрикоса в никитском ботаническом саду // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2022. № 1 (162). С. 67-87.

2. Батталов С. Б., Казиев М.Р.А., Рахманова М. М., Ахмедов М. Э Биохимический состав сортов и гибридов дагестанского абрикоса и совершенствование технологии переработки их в консервированные компоты // Пищевая промышленность. 2021. № 10. С. 69-73.

3. Климат Самарской области и его характеристики для климатозависимых отраслей экономики / Б. Г. Шерстюков и др. Самара: Приволжское УГМС : ГУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2006. -168 с.

4. Ахматова З. П., Горина В. М. Особенности выращивания интродуцированных сортов абрикоса в условиях Кабардино-Балкарии // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2009. № 98. С. 67-72.

5. Епифанова Т. Ю. Абрикос маньчжурский в лесах Приморского края: Лесоводственное значение и хозяйственное использование : автореферат дис. кандидата сельскохозяйственных наук: 06.03.03. Примор. гос. с.-х. акад. - Уссурийск, 2004. - 25 с.

6. Комар-Тёмная Л. Д . Декоративные плодовые растения для озеленения / Под общей редакцией чл.-корр. РАН Ю.В. Плугатаря. Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2020. 200 с.

7. Минин А. Н., Нечаева Е.Х., Мельникова Н.А. Селекция и сортоизучение абрикоса в лесостепи Среднего Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2. С. 3-7.

8. Минин А. Н. Результаты селекции и сортоизучения абрикоса в Самарской области. Вавиловские чтения - 2014. научная-практическая конференция, посвященной 127-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2014. С. 127-128.

References

1. Gorina, V. M., Korzin, V. V., Korzina, N. V., Lukicheva, L. A. (2022). The history of the development of apricot breeding in the Nikitsky Botanical Garden. *Plant biology and horticulture: theory, innovations,* 1 (162), 67-87 (in Russ.).

2. Battalov, S. B., Kaziev, M. R. A., Rakhmanova, M. M., Akhmedov, M. E. (2021). Biochemical composition of varieties and hybrids of Dagestan apricot and improvement of the technology of processing them into canned compotes. *Food industry,* 10, 69-73 (in Russ.).

3. The climate of the Samara region and its characteristics for climate-dependent sectors of the economy / B. G. Sherstyukov et al. Samara : *Volga UGMS: GU "VNIIGMI-MCD"*, 2006. 168 p. (in Russ.).

4. Akhmatova, Z. P., Gorina, V. M. (2009). Features of cultivation of introduced apricot varieties in Kabardino-Balkaria. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden,* 98, 67-72.

5. Epifanova, T. Y. (2004). Manchurian apricot in the forests of Primorsky Krai : Forestry significance and economic use : abstract of the dissertation of the Candidate of agricultural Sciences 06.03.03 / *Primor. gos. S.-H. akad. - Ussuriysk,* 25 (in Russ.).

6. Komar-Dark L. D. (2020). Decorative fruit plants for landscaping / Under the general editorship of the corresponding member. RAS Yu.V. Plugatara. Simferopol: IT "ARIAL", 200 (in Russ.).

7. Minin, A.N. Nechaeva, E. H., Melnikova, N. A. (2016). Selection and variety study of apricot in the forest-steppe of the Middle Volga region. *Proceedings of the Samara State Agricultural Academy,* 2, 3-7. (in Russ.).

8. Minin, A. N. (2014). Results of selection and variety study of apricot in the Samara region. In the collection: Vavilov readings - 2014. *Collection of articles of the international scientific and practical conference dedicated to the 127th anniversary of the birth of Academician N.I. Vavilov. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education "Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov"*. 2014. pp. 127-128. (in Russ.).

Информация об авторах
А. А. Крылова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А. Н. Кузьминых – мастер

Information about the authors
A. A. Krylova - Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
A. N. Kuzminykh – master

Статья научная
УДК 634.717:54.043

ПРИМЕНЕНИЕ ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ МИКРОРАСТЕНИЙ

Роман Валериевич Папихин[1], Светлана Александровна Муратова[2], Артемий Александрович Коротков[3]
[1,2,3]Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия
[1]parom10@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-8015-4242
[2]smuratova@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0003-0783-5927
[3]korotkova-g@mail.ru, http://orcid.org/0000-0002-6997-5960

© Папихин Р. В., Муратова С. А., Коротков А. А., 2024

В работе рассматривается проблема применения кремнийсодержащих препаратов на этапе адаптации микрорастений к условиям ex vitro. Предложено использовать на этом этапе цеолит с его уникальной особенностью обратимо терять и набирать воду. Препарат DrGrunt, применяемый в качестве источника биодоступного кремния, состоит из смеси трепела и опоки. В препарате имеются капиллярные поры, что увеличивает наименьшую влагоемкость после суточного замачивания на 12%), а также при добавлении препарата к торфу (10% по объему) увеличивает скорость водонасыщения смеси и расширяется диапазон доступной влаги (максимальная гигроскопичносить - наименьшая влагоемкость) МГ-НВ (у субстрата – 34%, у смеси – 42 % от объема). Установлено, что применение цеолитсодержащего минерального комплекса DrGrunt (ЦМК) в составе субстрата на основе торфа способствует лучшей адаптации микрорастений ежевики Арапахо и ежемалинового гибрида Логанберри. Добавление цеолитсодержащего минерального комплекса в субстрат в объёме 15% позволило адаптировать до 100% эксплантов ежевики Арапахо. Максимальная эффективность адаптации ежемалинового гибрида Логанберри получена при концентрации ЦМК 10% (95,6±2,3%), что на 22,3% выше контрольных значений. Наибольшее развитие побегов адаптированных растений установлено на субстрате с 10% ЦМК, что на 37,8% больше контрольных значений у ежевики Арапахо и на 46,8% у ежемалинового гибрида Логанберри. Применение цеолитсодержащего минерального комплекса DrGrunt способствует получению высококачественного посадочного материала кассетных растений из микрорастений, размноженных методами биотехнологии.

Ключевые слова: цеолит, субстрат на основе торфа, клональное микроразмножение, акклиматизация, кассетные растения, ежевика, ежемалиновый гибрид.

Для цитирования: Папихин Р. В., Муратова С. А., Коротков А. А. Применение цеолитсодержащих препаратов на этапе адаптации микрорастений // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. Тр. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 96-102.

APPLICATION OF ZEOLITE-CONTAINING PREPARATIONS AT THE STAGE OF MICROPLANTS ADAPTATION

Roman V. Papikhin[1], Svetlana A. Muratova[2], Artemy A. Korotkov[3]
[1,2,3]Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk
[1]parom10@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-8015-4242
[2]smuratova@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0003-0783-5927
[3]korotkova-g@mail.ru, http://orcid.org/0000-0002-6997-5960

The work examines the problem of using silicon-containing preparations at the stage of adaptation of microplants to conditions ex vitro. At this stage it is proposed to use zeolite and its unique feature of reversibly losing and gaining water. DrGrunt, used as a source of bioavailable silicon, consists from a mixture of tripoli and opoka. The preparation has capillary pores, which increases the minimum moisture capacity after daily soaking by 12%), and also when adding the preparation to peat (10% by volume), it increases the rate of water saturation of the mixture and expands the range of available moisture (maximum hygroscopicity - lowest moisture capacity) MG- NV (for the substrate - 34%, for the mixture - 42% of the volume). Our data shows that the use of the zeolite-containing mineral complex DrGrunt (ZMC) as part of a peat-based substrate promotes better adaptation of the Arapahoe blackberry and Loganberry raspberry-blackberry hybrid microplants. The addition of a zeolite-containing mineral complex to the substrate in a volume of 15% made it possible to adapt up to 100% of the Arapahoe blackberry plants. The maximum efficiency of adaptation of the Loganberry hybrid received at a ZMC concentration of 10% (95.6±2.3%), which is 22.3% higher than the control values. The greatest development of shoots of adapted plants was established on a substrate with 10% ZMC, which is 37.8% more than the control values of the Arapahoe blackberry and 46.8% of the Loganberry blackberry. The use of the zeolite-containing mineral complex DrGrunt contributes to the production of high-quality planting material for cassette plants from microplants propagated by biotechnology methods.

Key words: zeolite, peat-based substrate, clonal micropropagation, acclimatization, cassette plants, blackberry, blackberry hybrid.

For citation: Papikhin, R. V., Muratova, S. A., Korotkov, A. A. (2024). Application of zeolite-containing preparations at the stage of microplants adaptation. Selection and variety study of fruit and berry crops *'24:* collection of scientific papers. (pp. 96-102). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.)

Введение. Кремний является неотъемлемым компонентом любого растительного организма. Содержание кремния в золе культурных растений колеблется в среднем от 0,16 до 8,4% [1].

Е.А. Бочарниковой с коллегами [2] установлено, что минимальная концентрация монокремниевых кислот в почвенном растворе (от 20 мг/кг агрономически спелой почвы) достаточна для большинства растений. При данной концентрации значительно повышается всхожесть семян плодовых, зерновых и овощных культур, стимулируется рост и формирование плодов томата. Это связано с тем, что кремний участвует в процессах фосфорилирования углеводов, что, в свою очередь, усиливает синтез простых сахаров и способствует повышению крахмалистости разных сельскохозяйственных культур [3].

В растительных тканях кремний находится в виде водорастворимых соединений, таких как, ортокремниевая кислота, ортокремниевые эфиры и в форме нерастворимых минеральных полимеров. В составе органических веществ кремний образует ортокремниевые эфиры окси-аминокислот, окси-карбоновых кислот, полифенолов, углеводов, стеринов, производных аминокислот, аминосахаров и пептидов [4]. Наиболее важными растворимыми формами кремния в растениях и системе почва-растение являются монокремниевая и поликремниевые кислоты. Эти неорганические соединения всегда присутствуют в природных водных растворах [4].

Растения поглощают кремний из почвенного раствора в виде ионов (SiO_3^{2-}), (SiO_4^{4-}) и монокремниевых кислот (H_2SiO_3, H_4SiO_4), которые в последствии в клеточном соке превращаются в кремнегель $SiO_2 \times nH_2O$. После чего происходит биохимическое связывание кремнегеля с белками и углеводами и перенос этих полимерных структур в эпидермис листьев, поверхностные слои коры и корней. Кроме этого, образуются фитолиты - органоминеральные образования, являющиеся компонентами механической ткани растений [4]. Образующаяся из кремния кремнецеллюлозная мембрана, формирует покровные и проводящие ткани растений и состоит из двойного кутикулярного слоя в межклетниках и внутри клеток.

В технологиях, особенно в тех, где посадочный материал культивируется с закрытой корневой системой, нехватка воды является основным ограничивающим фактором для выращивания растений. Исследователи и производители разрабатывают эффективные способы уменьшения негативного воздействия стресса от дефицита воды. Засуха является одним из самых серьезных стрессоров, влияющий на рост и развитие растений, особенно в засушливых регионах. Один из возможных способов смягчить влияние засухи на продуктивность растений - добавить природный цеолит в почвенную среду. Цеолиты могут иметь большой потенциал использования как ценный материал при рекультивации и формировании почвы, а также обеспечения доступной воды для роста растений [5, 6, 7].

Поскольку цеолиты обладают свойствами легко отдавать и поглощать влагу использование их в области биотехнологии растений, а именно, на этапе адаптации, позволит повысить выживаемость микрорастений. Успешное прохождение критического этапа *ex vitro* гарантирует не только получение качественного материала, но и значительно удешевляет производство.

Цель исследований. Оценка влияния цеолитсодержащего препарата DrGrunt на этапе адаптации микрорастений ягодных культур.

Материалы и методы исследований. Биологическими объектами исследования служили растения рода *Rubus*: ежевика сорта Арапахо и ежемалиновый гибрид сорта Логанберри.

Для проведения исследований по адаптации микрорастений использовали ежевику и ежемалиновый гибрид. Все растения были размножены методом клонального микроразмножения. Исходные экспланты для этапа микроразмножения брали одного возраста и размера. Культивировали их на искусственной питательной среде Мурасиге и Скуга (MS) с добавлением 0,5 мг/л 6-бензиламинопурина (6-БАП), 0,25 мг/л гиббереллoвой кислоты (ГК) и 0,1 мг/л β-индолил-3-масляной кислоты (ИМК) в стандартных условиях культуральной комнаты (температура 24±2°С, освещенность 2000-2500 люкс, влажность 70-65%, фотопериод 16 ч день/8 ч ночь.) в течении 45 суток. После этого микрочеренки высаживали на среду укоренения на основе среды MS [8] со сниженной в 2 раза концентрацией макросолей и 20 г/л сахарозы и помещали в условия культуральной комнаты ещё на 30 суток.

Для опыта отбирали укоренённые микрочеренки размером 4-6 см, имеющие не менее 4-5 листьев и развитую корневую систему длиной 1-3 см. Высаживали растения в субстрат на основе нейтрального минерализованного верхового сфагнового торфа марки «Агробалт-С», производитель ГК «АгроБалт трейд» (Россия) с добавлением цеолитсодержащего минерального комплекса (ЦМК) DrGrunt, производитель ООО «Доктор Грунт» (месторождение цеолитсодержащей породы: Калужская область, г. Жиздра, Россия). Размер гранул 2-4 мм. Цеолит добавляли в соотношении объёмов 95:5, 90:10, 85:15 в кассеты с 54 ячейками. Объём ячейки 0,08 литра.

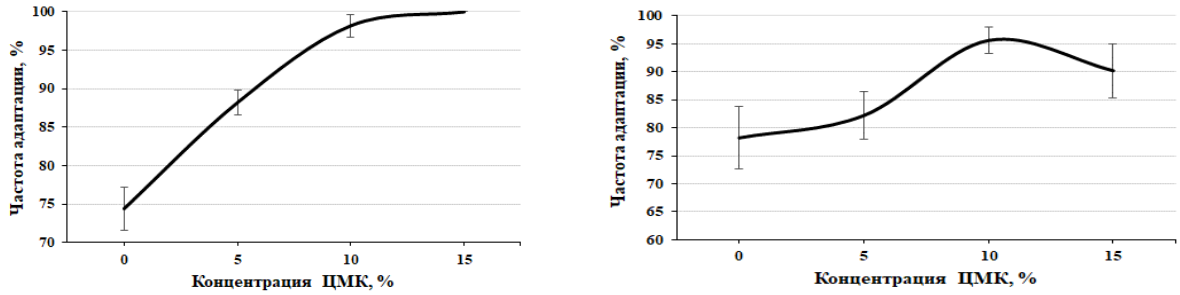
Адаптацию микрорастений проводили в рассадном отделении зимней отапливаемой овощной теплицы на установке гидропонной стеллажной (УГС-4), на которую устанавливали минипарники с воздушно-капельным орошением в которые помещали кассеты с растениями. Влажность и температуру в минипарниках контролировали с помощью автоматического электронного термогигрометра HTC-1 (Китай). Первые две недели поддерживалась высокая относительная влажность воздуха (до 95%) и температура 24-28°С, после чего влажность воздуха в тепличках постепенно снижали, приоткрывая укрытия и через 3,5-4 недели плёнку полностью снимали. От прямых солнечных лучей растения затеняли укрывным материалом «Спанбол».

Статистическую обработку данных проводили в программной среде Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение В проведённых ранее лабораторных агрохимических исследованиях было установлено, что в данном цеолите преобладают капиллярные поры (наименьшая влагоемкость после суточного замачивания увеличивается на 12%). Цеолит намного быстрее чем торф насыщается водой, добавление его к торфу (10% по объему) увеличивает скорость водонасыщения смеси и расширяет диапазон доступной влаги (максимальная гигроскопичносить - наименьшая влагоемкость) МГ-НВ (у субстрата – 34%, у смеси – 42 % от объема).

В связи с этим, показатель выживаемости микрорастений позволит дать объективную оценку эффективности использования цеолита на этапе адаптации. Необходимо отметить, что многие виды растений рода *Rubus* обладают хорошей адаптационной способностью, при соблюдении необходимых технологических условий.

В наших исследованиях, установлено, что применение цеолитсодержащих препаратов в составе субстратов позволяет успешно адаптировать до 100% эксплантов (рис. 1а).



а б

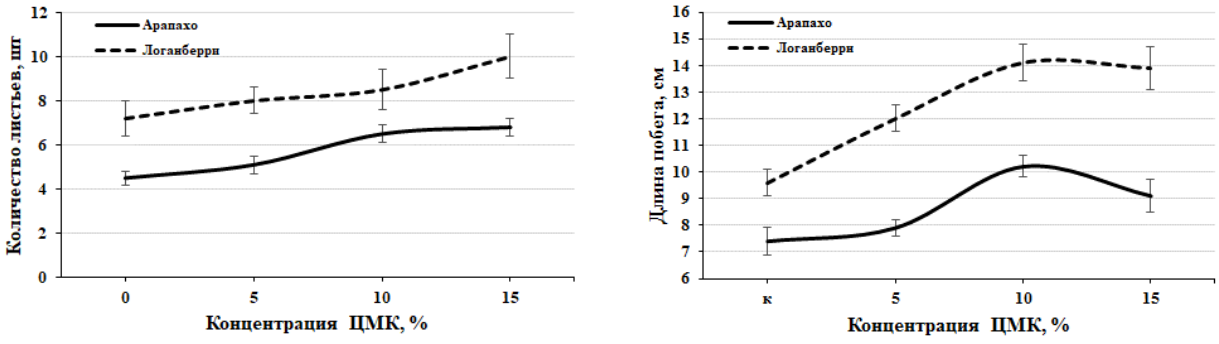
Рис. 1 Частота адаптации микрорастений рода *Rubus*:
а – ежевики Арапахо; б – ежемалинового гибрида Логанберри

Так, в контрольном варианте на субстрате без цеолита выжило 74,4±2,8% микрорастений ежевики Арапахо, добавление к субстрату 5 % ЦМК повысило эффективность адаптации до 88,2±1,6 %. Добавление ЦМК в субстрат в концентрации 15 % позволило исключить выпады ежевики на этапе *ex vitro*.

Сходные результаты получили и при адаптации микрорастений ежемалинового гибрида Логанберри (рис. 1б). Максимальная частота адаптации достигнута при концентрации ЦМК 10% (95,6±2,3%), что на 22,3% выше контрольных значений.

Так как основу ЦМК составляют природные минералы трепел и опока, которые представлены в основном оксидом кремния, то эффект от его применения должен проявляться в развитии вегетативной и корневой системы, так как в клеточном соке происходит связывание кремнегеля с белками и углеводами и транспорт этих сложных молекулярных структур в эпидермальный слой листьев, поверхностные слои коры и корней.

Анализ длины побегов и их облиственности на 45 сутки культивирования растений также выявил стимулирующий эффект применения ЦМК (рис. 2).



а б

Рис. 2. Морфометрические характеристики адаптированных растений ежевики Арапахо и ежемалинового гибрида Логанберри: а – количество листьев; б – длина побега.

Наибольшее развитие побегов адаптированных растений ежевики Арапахо определено на субстрате с 10% ЦМК (10,2±0,4 см), что больше контрольных значений на 37,8%. Подобный результат получили и при адаптации ежемалинового гибрида Логанберри, в этом случае превышение средней длины побегов контроля при этой же концентрации ЦМК составляет 46,8%.

С увеличением длины побегов, возрастает и количество листьев, это указывает на нормальное развитие побега, не связанное с удлинением междоузлий.

Таким образом, применение ЦМК, повышающего гидрологическую стабильности субстрата, способствует прохождению микрорастениями критического этапа адаптации и благоприятно сказывается на их дальнейшем развитии.

Выводы. Применение цеолитсодержащего минерального комплекса DrGrunt в составе субстрата на основе торфа способствует лучшей адаптации микрорастений ежевики и ежемалины. Добавление ЦМК в субстрат в объёме 15% позволяет адаптировать до 100% микрорастений ежевики сорта Арапахо.

Наибольшее развитие побегов адаптированных растений установлено на субстрате с 10% ЦМК, что на 37,8% больше контрольных значений длины побегов ежевики Арапахо и на 46,8% ежемалинового гибрида Логанберри.

Благодарности. Работа выполнена в рамках гранта № 1023050500002-6-4.4.1 «Разработка инновационных биотехнологий получения высококачественного посадочного материала перспективных ягодных и декоративных культур» при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ за счёт средств федерального бюджета с использованием оборудования ЦКП Мичуринского ГАУ «Селекция сельскохозяйственных культур и технологии производства, хранения и переработки продуктов питания функционального и лечебно-профилактического назначения».

Список источников

1. Козлов А. В., Уромова И. П. Физиологическое значение кремния в онтогенезе культурных растений и при их защите от фитопатогенов // Международный студенческий научный вестник. 2015. № 1. С. 39.

2. Бочарникова Е. А., Матыченков В. В. Кремниевые удобрения и мелиоранты: история изучения, теория ипрактика применения // Агрохимия. 2011. № 7. С. 84-96.

3. Матыченков В. В., Кособрюхов А. А. Кремниевые удобрения как фактор повышения засухоустойчивости растений // Агрохимия. 2007. № 5. С. 63-67.

4. Крамарев С. М., Полянчиков С. П. Кремний и защита растений от стресса: теория, практика, перспективы. 2009 //quantum.ua/articles/art_06.pdf (дата обращения: 14.10.2023).

5. Папихин Р. В., Муратова С. А. Влияние цеолита на адаптацию микрорастений представителей рода Rubus // Достижения науки и техники в АПК. 2022. Т. 36. № 12. С. 18-23. DOI:10.53859/02352451_2022_36_12_18

6. Мазаева Ю. В., Папихин Р. В., Пугачева Г. М., Никонов К. Е., Ревенко В. В. Влияние цеолитсодержащего минерального комплекса «Доктор Грунт» на рост и развитие растений картофеля // Агробиотехнологиия-2021. Сборник статей международной научной конференции. Москва. 2021. С. 1179-1183.

7. Папихин Р. В., Муратова С. А. Влияние цеолитсодержащего минерального комплекса «Доктор грунт» на рост и развитие ягодных культур на этапе адаптации микрорастений, полученных in vitro // Вторая Международная научно-практическая конференция «Геномика и современные биотехнологии в размножении, селекции и сохранении растений». 2021.С. 139-140.

8. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. 1962. V.15, №13. P.473-497.

References

1. Kozlov, A. V., Uromova, I. P. (2015). Physiological significance of silicon in the ontogenesis of cultivated plants and their protection from phytopathogens // International Student Scientific Bulletin, 1, 39 (in Russ.).

2. Bocharnikova, E. A., Matychenkov, V. V. (2011). Silicon fertilizers and ameliorants: history of study, theory and practice of application // Agrokhimiya, 7, 84-96 (in Russ.).

3. Matychenkov, V. V., Kosobryukhov, A. A.. (2007). Silicon fertilizers as a factor in increasing drought resistance of plants // Agrokhimiya, 5, 63-67 (in Russ.).

4. Kramarev, S. M., Polyanchikov, S. P. (2009). Silicon and plant protection from stress: theory, practice, prospects. //quantum.ua/articles/art_06.pdf (date of access: 10/14/2023) (in Russ.).

5. Papikhin, R. V., Muratova, S. A. (2022).The influence of zeolite on the adaptation of microplants of representatives of the genus Rubus // Dostizheniya nauki i tekhniki v APK Dostzheniya nauki i tekhniki v APK, 36(12), 18-23. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_12_18 (in Russ.).

6. Mazaeva, Yu. V., Papikhin, R.V. (2021). The influence of the zeolite-containing mineral complex “Doctor Ground” on the growth and development of potato plants // Agrobiotechnology-2021. Collection of articles from the international scientific conference. Moscow, 1179-1183 (in Russ.).

7. Papikhin, R. V., Muratova, S. A. (2021). The influence of the zeolite-containing mineral complex “Doctor Soil” on the growth and development of berry crops at the stage of adaptation of microplants obtained *in vitro* // Second International Scientific and Practical Conference “Genomics and Modern Biotechnologies in Plant Reproduction, Selection and Conservation”, 139-140 (in Russ.).

8. Murashige, T., Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant., 15(13), 473-497.

Информация об авторах

Р. В. Папихин – кандидат сельскохозяйственных наук,

С. А. Муратова – кандидат биологических наук

А. А. Коротков – аспирант

Information about the authors
R. V. Papikhin – Candidate of Agricultural Sciences
S. A. Muratova – Candidate of Biological Sciences
A. A. Korotkov – 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
634.8.037

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТИМУЛИРОВАНИЯ КАЛЛУСОГЕНЕЗА ЧЕРЕНКОВ АМУРСКОГО ВИНОГРАДА

Антон Станиславович Руденко[1], Никита Валерьевич Рязанцев[2]
[1,2]Вавиловский университет, Саратов Россия
[1]antonio.rudenko@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-2772-9494
[2]ryaznikval@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-5808-9827

В статье представлены результаты стимулирования каллусообразования полуодревесневших черенков амурского винограда кремнийсодержащим препаратом и аммонийного препарата гидролитической группы. Рассматривается возможность гормональной регуляции образования росяных и пяточных корней в условиях сезонного замедления роста побегов винограда.

Ключевые слова: размножение винограда, амурский виноград, этамон, черенкование, гормональное стимулирование.

Для цитирования: Руденко А. С., Рязанцев Н. В. Эффективность стимулирования каллусогенеза черенков амурского винограда // Селекция и сортоизучение плодовых и ягодных культур: сб. науч. тр. Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. С. 102-105.

THE EFFECTIVENESS OF STIMULATING CALLUS FORMATION OF CUTTINGS OF AMUR GRAPES

Anton S. Rudenko[1], Nikita V. Ryazantsev[2]
Vavilov University, Saratov, Russia
[1]antonio.rudenko@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-2772-9494
[2]ryaznikval@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-5808-9827

The article presents the results of stimulating the callus formation of semi-woody cuttings of Amur grapes with a silicon-containing preparation and an ammonium preparation of the hydrolytic group. The possibility of hormonal regulation of the formation of dew and heel roots in the conditions of seasonal slowing of the growth of grape shoots is considered.

Keywords: grape propagation, amur grapes, ethamone, cuttings, hormonal stimulation.

© Руденко А. С., Рязанцев Н. В., 2024

For citation: Rudenko A. S., Ryazantsev N. V. The effectiveness of stimulating callusogenesis of cuttings of Amur grapes. . Breeding and variety study of fruit and berry crops. *'24: collection of scientific papers.* (pp. 102-105). Kinel : PLC Samara SAU (in Russ.).

Введение. Регуляция гидролитических веществ и их соотношения гормональных веществ ведет к стимулированию процесса деления корневых клеток в зоне корневого чехлика, что способствует наилучшему процессукорнеобразования. Процесс ассимиляции минеральных веществ и регуляции гормональных соединений в зоне корневого чехлика у винограда рода *Vitis amurensis Rupr.* происходит существенно сложнее, нежели у винограда рода *Vitis vinifera.* Этот процесс зависит от других биотических и агробиологических факторов приживаемости растений амурского винограда.

Цель исследования – выяснение влияния микроэлементных и рост регулирующих препаратов на каллусообразование черенков амурского винограда.

Задачами исследованиями являлись оценка влияния кремнесодержащего и гормонального препаратов на объем выхода черенков амурского винограда с каллусным слоем.

Исследования проводили на базе «Фитотронно-тепличного интеллектуального комплекса» Вавиловского университета г. Саратов. Растительные образцы отобраны на ампелографической коллекции УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов. В работе использованы общепринятые методики.

Результаты исследования. Заготовка полуодревесневших черенков амурского виноградапроводилась в 3 декаде августа с коллекционного виноградника амурских сортов и гибридов, на базе УНПК «Агроцентр» Вавиловского университета.

На черенкование подбирались побеги без повреждений вредителями и болезнями. Длина черенков составляла 2 глазка. Нижний лист обрезался, верхний подрезался на половину для уменьшения транспирации. Пяточный срез проводился под прямым углом под почку. Срезы черенков, согласно вариантам опыта, таблица 1, были обработаны путём обмакивания пяточной области черенка, препаратами Корневин, СП – 4 (индол-3ил) масляная кислота и Этамон, СП.

Посадка проводилась в мелкий речной песок с обеспечением мелкодисперсного полива туманно-образующей установкой с автоматическим режимом температуры и влажности. С периодичностью полива первая, вторая недели – каждый час, третья, четвертая недели – раз в 3 часа. Температура воздуха поддерживалась на уровне 18°- 22°С.

Экспозиция обработки регуляторами роста распределена во времени на четыре недели, согласно таблице 1. Обработка выполнялась ручным опрыскивателем с пропитываем каллусообитаемого слоя черенка.

В качестве контрольного варианта – черенки с обмакиванием в 4 (индол-3ил) масляную кислоту без обработок по листу.

Таблица 1

Опыт по изучению влияния препаратов регуляторов роста МИВАЛЛ-АГРО и Этамон

Вариант опыта 75 шт	Обмакивание среза перед посадкой	1 неделя полива обработки без обработки	2 неделя полива (с обработкой по листу)	3 неделя полива обработки без обработки	4 неделя полива (с обработкой по листу)
1 Контроль	Корневин, СП	–*	–	–	–
2	Этамон, СП	–	–	–	–
3	Корневин, СП	–	Мивалл-агро, ВП	–	–
4	Этамон, СП	–	Этамон, ВП	–	–
5	Корневин, СП	–	Мивалл-агро, ВП	–	Этамон, ВП
6	Этамон, СП	–	Этамон, ВП	–	Этамон, ВП

* – без обработки препаратом

При применении препарата МИВАЛЛ-АГРО и Этамон в концетрации рекомендуемой производителем начало каллусообразование отмечено в начале третьей недели укоренения черенков. На побуревших черенках заметно отмирание тканей черенка.В конце 3 недели просматривается утолщение стебля в зоне пред пяточной почки и образование росяных корней. На четырех процентах зеленых черенков замечено, образование каллуса на пяточной зоне с образованием корней.

По прошествии четырёх недель укоренения черенков, наблюдается каллусообразование около пяточной области черенков винограда. Отмечается отрыв листьев, побурение части черенков, возможно, влияние осеннего периода неизбежно сказывается на ход калуссообразования и образования корней.

Таблица 2

Процент каллусообразования полуодревесневших черенков

Вариант опыта 75 шт	Обмакивание среза перед посадкой	2 неделя полива с обработкой по листу	4 неделя полива с обработкой по листу	количество черенков с каллусом по вариантам, шт.	эффективность каллусо-образования по вариантам, %
1 Контроль	Корневин, СП	–*	–	50	66
2	Этамон, СП	–	–	45	60
3	Корневин, СП	Мивалл-агро, ВП	–	44	58
4	Этамон, СП	Этамон, ВП	–	41	54
5	Корневин, СП	Мивалл-агро, ВП	Этамон, ВП	14	18
6	Этамон, СП	Этамон, ВП	Этамон, ВП	42	56

* – без обработки препаратом

При опрыскивании растений рост-регулирующими препаратами наблюдается снижение процента каллусообразования 60-18% по всем вариантам, кроме контрольного варианта на 4 (индол-3ил) масляной кислоте – 66%. Согласно таблице 2, варианты 3 и 5 с обмакивание черенков в классический препарат с гиббереллином с последующими стимулированиями препаратами МИВАЛЛ-АГРО и второй обработкой Этамоном по листу на варианте 5 показывают, что дополнительные обработки способствуют снижению активности каллусной ткани.

Со сменой классического фитогормона на препарат аммонийно-фосфорнокислой природы – варианты 2, 4 и 6 также отражают снижение активности образования каллуса. При сочетании в листовых обработках препаратов разных химических составов – вариант 5, отмечено наиболее активное угнетение растений до 18%.

Заключение. В результате, данного опыта, применения рост-регулирующих препаратов обнаружен антогонистических характер сочетания искусственных и природных стимуляторов роста. Так, в смешанных обработках по листу амурского винограда, выявлено угнетение роста раневых тканей в пяточной области черенков, что затрудняет образование каллуса.

Положительное влияние на образование каллуса оказал контрольный вариант применения гиберелловой кислоты без применения дополнительных препаратов. Таким образом, ускоренное размножение амурского винограда нуждается в поиске доступных и эффективных методов.

Список источников

1. Раджабов А. К. Биология, экология и размножение винограда. М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. 140 с.

2. Смирнов К. В., Малтабар Л. М., Раджабов А. К., Матузок Н. В. Виноградарство : учебник для вузов. М.: изд-во МСХА. 2009.

3. Макарова Г. А. Применение гуминовых и кремниевых удобрений на винограде // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. мат. конф. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2020. С. 263-264.

4. Малых Г. П., Магомаев А. С. Современные технологии создания маточников, размножения и посадки винограда. Новочеркасск : Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия, 2012. 152 с.

5. Красильников А. А., Руссо Д. Э. Влияние микроэлементов на рост и развитие побегов, площадь листьев и продуктивность винограда // Виноделие и виноградарство, 2015. № 2. С. 40-42.

References

1. Rajabov A. K. Biology, ecology and reproduction of grapes. (2011) Moscow (in Russ.)

2. Smirnov K. V. Viticulture. (2009) Moscow (in Russ.)

3. Makarova G. A. Application of humic and silicon fertilizers on grapes. (2020) Barnaul (in Russ.)

4. Malykh, G. P. Modern technologies for the creation of queen cells, reproduction and planting of grapes. (2012) Novocherkassk (in Russ.)

5. Krasilnikov A. A., The effect of trace elements on the growth and development of shoots, leaf area and productivity of grapes (2015) Yalta (in Russ.)

Информация об авторах

Н. В. Рязанцев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А. С. Руденко – аспирант

Information about the authors

N. V. Ryazantsev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

A. S. Rudenko – postgraduate student

СОДЕРЖАНИЕ

Состояние и перспективы отечественной селекции и сортоизучения семечковых, косточковых, ягодных культур и винограда

Антипенко М. И., Заика А.С. Предварительная оценка гибридного потомства земляники по хозяйственно – биологическим признакам…….. 3
Бендова А. Ю., Барайщук Г. В., Дегтярев А. И. Изучение продуктивности персика обыкновенного в условиях лесостепи Омской области……. 11
Дулов М. И., Антипенко М. И. Биохимический состав ягод новых и перспективных сортов земляники садовой……. 17
Дулов М. И., Кузнецов А. А. Биохимический состав плодов новых и перспективных сортов груши…….. 24
Дулов М. И., Минин А. Н. Биохимический состав плодов новых и перспективных сортов (форм) черешни…… 32
Заика А. С., Антипенко М. И. Результаты влияния погодных условий 2023 года на общее состояние и продуктивность ягодных культур…….. 39
Минин А. Н., Сергеев М. С., Быстрова Е. Д. Задачи и итоги селекции косточковых культур в Самарской области…….. 45
Минин А. Н., Быстрова Е. Д., Мальцева М. В. Изучение и размножение клоновых подвоев косточковых культур в Самарской области……... 52
Нечаева Е. Х., Ермакова Н. А., Заика А. С. Перспективные сорта жимолости для условий Самарской области……... 58
Соболев Г.И. Итоги селекции яблони на устойчивость к парше Самарской области……. 65

Современные технологии выращивания и защиты растений в садоводстве и питомниководстве

Бочкарев Е. А Подбор перспективных сортов и сорто-подводных комбинаций яблони для современного садоводства…… 72
Крылова А. А., Кузьминых А.Н. Агротехнологические приемы повышения морозостойкости абрикоса в условиях Среднего Поволжья……... 79
Крылова А. А., Кузьминых А. И. Влияние факторов местопроизрастения и питания на биохимический состав плодов абрикоса…… 85
Крылова А. А., Кузьминых А. Н. Особенности выращивания абрикоса в условиях Самарской области……... 91
Папихин Р. В., Муратов С. А., Коротков А. А. Применение цеолитсодержащих препаратов на этапе адаптации микрорастений…… 96
Руденко А. С., Рязанцев Н. В. Эффективность стимулирования каллусогенеза черенков амурского винограда…… 102

Научное издание

СЕЛЕКЦИЯ И СОРТОИЗУЧЕНИЕ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Сборник научных трудов
международной научно-практической конференции

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 15.03.2024. Формат 60×84 1/8
Усл. печ. л. 12,5, печ. л. 13,4.
Тираж 500. Заказ №62.

Издательско-библиотечный центр Самарского ГАУ
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru