

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

---

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
САДОВОДСТВА**



**Сборник научных трудов ГНБС  
Том 144 Часть II**

---

Ялта 2017

12+

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

---

---

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
САДОВОДСТВА**

**Сборник научных трудов ГНБС  
Том 144 Часть II**

**Под общей редакцией  
доктора сельскохозяйственных наук А.В. Смыкова**

---

---

Ялта 2017

В сборнике представлены материалы по изучению генетических ресурсов и сохранению биоразнообразия плодовых, ягодных, субтропических плодовых и орехоплодных растений. Отражены современные направления, методы и результаты селекции плодовых, ягодных, субтропических плодовых и орехоплодных культур. Приводятся данные по их сортоизучению (помологические, физиологические, биохимические и другие параметры). Освещены вопросы совершенствования агротехнологий в плодоводстве и питомниководстве. Отмечена результативность внедрения ресурсосберегающих технологий по ускоренному выращиванию посадочного материала с учетом биотехнологических аспектов размножения. Дана информация по способам хранения и переработки плодово-ягодной продукции с использованием сортового потенциала. Показаны результаты оценки фитосанитарного состояния и применения безопасных для окружающей среды систем защиты плодово-ягодных агроценозов.

Предназначается для научных работников и специалистов сельскохозяйственных предприятий.

Печатается по постановлению Учёного совета НБС, протокол от 15.08.2017 г. №13

**Редакционно–издательский совет:**

Плугатарь Ю.В. – главный редактор, Багрикова Н.А, Балыкина Е.Б., Ильницкий О.А., Исиков В.П., Клименко З.К., Коба В.П., Корженевский В.В., Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Опанасенко Н.Е., Работягов В.Д., Смыков А.В., Шевченко С. В., Шишкин В.А. – ответственный секретарь, Ярош А.М. – зам. главного редактора

THE STATE NIKITA BOTANICAL GARDENS

---

---

**THE WAYS TO IMPROVE EFFICIENCY OF  
GARDENING**

**Works of the State Nikita Botanical Gardens**

**Volume 144 Part II**

**Edited by Smykov A.V., Doctor of Agricultural Sciences**

---

---

Yalta 2017

The collected articles contain materials on the study of genetic resources and the conservation of biodiversity of fruit, berry, subtropical fruit and nut-bearing plants. Modern trends, methods and results of breeding of fruit, berry, subtropical fruit and nut-bearing crops are reflected. The data on their cultivars study are given (pomological, physiological, biochemical and other parameters). Questions of perfection of agricultural technologies in fruit growing and nursery are covered. The effectiveness of the introduction of resource-saving technologies for the accelerated cultivation of planting material, taking into account the biotechnological aspects of reproduction, was noted. The information is given on the ways of storage and processing of fruit and berry products, using the varietals potential. The results of the assessment of the phytosanitary state and the application of environmentally safe systems for the protection of fruit and berry agrocenoses are shown.

#### **Editorial–Publishing Board:**

Plugatar Yu.V. – chief editor, Bagrikova N.A., Balykina E.B., Initsky O.A., Isikov V.P., Klymenko Z.K., Koba V.P., Korzhenevsky V.V., Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Opanasenko N.E., Rabotyagov V.D., Smykov A.V., Shevchenko S.V., Shishkin V.A. – responsible secretary, Yarosh A.M. – deputy chief editor

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В  
ПЛОДОВОДСТВЕ**

УДК 634.1/.047: 634.25

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ПЛОДОНОШЕНИЯ НАСАЖДЕНИЙ ПЕРСИКА  
(*PRUNUS PERSICA* (L.) BATSCH.) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНСТРУКЦИИ  
САДА****Нина Александровна Бабинцева**

Отделение « Крымская опытная станция садоводства » ФГБУН « Ордена Трудового  
Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН »  
с. Маленькое, Симферопольский район, Республика Крым, Россия  
sadovodstvo@ukr.net

В статье приведены результаты многолетних исследований в зависимости от конструкции сада. В насаждениях персика изучали схемы посадки: 4 х 3 – 2 – 1,5 – 1м (от 883 до 2500 дер./га) и формы кроны: чаша (контроль), веретеновидная, уплощенная безлидерная, кустовая на подвое миндаль. В результате исследований выделены продуктивные формы кроны, у которых получена урожайность от 19,5 (1250 дер./га) до 27,0 т/га (1666 дер./га) – веретеновидная крона, а также в размере 29,0 т/га при плотности посадки 2500 деревьев на 1 га при кустовой кроне. Средняя урожайность персика за 2011 – 2016 гг. в вышеуказанных вариантах не превышала 15,7 т/га.

**Ключевые слова:** персик; плотность посадки; затраты труда на обрезку; урожайность; форма кроны; площадь поперечного сечения штамба; параметры кроны.

**Введение**

Персик – скороплодная и высокоурожайная косточковая культура в регионе Крыма. Однако, в связи с наличием садов разных конструкций, уровень интенсивности производства плодов в них неодинаковый и прежде всего, зависит от комплекса организационно – экономических и технологических мероприятий [1, 2, 7].

Переход промышленного плодоводства России на путь интенсивного возделывания косточковых культур требует разработки и внедрения в производство современных технологий. Основными элементами таких технологий являются подвой, сорт, схема посадки, форма кроны, использование которых позволяет создавать высокопродуктивные сады и полнее реализовать биологический потенциал по продуктивности и формированию высоких товарных качеств плодов [2, 6]. Персик обладает чрезвычайно высоким ростовым потенциалом, что увеличивает затраты на уход за садами и препятствует созданию загущенных посадок. В то же время увеличение плотности посадки деревьев возможно до определенного предела, поскольку нарастающая масса древесины способствует увеличению площади листовой поверхности, ухудшает световой режим внутри кроны, снижается урожайность и качество плодов [1, 2, 6]. Для решения этих вопросов предлагаются новые сорто-подвойные комбинации параметры которых в 1,5 – 2,0 раза меньше исходных форм, и обладают повышенной зимостойкостью, устойчивостью к болезням, а их цветки и к весенним заморозкам [5].

Цель исследований – изучить разные формы кроны и схемы размещения деревьев в ряду и выявить наиболее оптимальные для закладки интенсивных высокопродуктивных персиковых садов.

### **Объекты и методы исследования**

Изучение систем формирования крон и схем размещения деревьев персика проводилось в саду 2008 года посадки на отделении «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС – ННЦ» в предгорной зоне Крыма. Объектом исследований являлся сорт персика Редхевен на подвое миндаль. Схема опыта:

- I вариант – чашевидная крона – 4 x 3 м ( контроль.);
- II вариант – веретеновидная крона: 4 x 1 – 1,5 – 2 м.;
- III вариант – безлидерная уплощенная крона – 4 x 3 м;
- IV вариант – кустовая крона: 4 x 1–1,5–2 м.

Опыт микроделяночный – 10 кратное повторение (деревяно- повторность). Сад орошается по бороздам. Почва опытного участка лугово-черноземная карбонатная среднеглинистая на аллювиальных отложениях. Содержание гумуса невысокое – 2,1% (0 – 40 см); подвижного фосфора – 2,8 – 3,2 мг на 100г почвы; обменного калия – 30 мг на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора – слабощелочная (рН = 7,9). Окислительно-восстановительный потенциал в пределах 450 – 475 мВ, что свидетельствует о стойких аэробных процессах. Содержание карбонатов в (перерасчете на CaCO<sub>3</sub>) невысокое – 15,6%. Объемная масса почвы – 1,34 г/м<sup>2</sup> в горизонте 0 – 150 см. Учеты и наблюдения на опытных участках проводили по общепринятым методикам [3, 4].

### **Результаты и обсуждение.**

При изучении разных систем формирования и размещения деревьев персика на семенном подвое (миндаль) установлено, что на обрезку девятилетних деревьев с веретеновидной кроной требуется 100,4 чел.-час/га затрат труда при схеме посадки 4 x 2 м (1250 дер./га). С увеличением количества деревьев на одном гектаре до 2500 штук (4 x 1 м), затраты труда на обрезку увеличиваются до 193,1 чел.-час/га, что в 1,6 раза больше в сравнении с чашей – 118,3 чел.- час./га (контроль, 833 дер. – 4 x 3 м). На формирование и обрезку деревьев с безлидерной уплощенной кроной (4 x 3 м, 833 дер./га) затрачивается 105,6 чел.-час/га, что на 10,7% меньше в сравнении с контролем. На обрезку деревьев персика с кустовой формой кроны (4 x 1,5 м) затраты увеличиваются на 9,6% по сравнению с чашей (контроль), где показатели составили 129,6 чел.-час/га. При схеме размещения 4 x 1 м (2500 дер./га) с такой же формой кроны затраты на обрезку увеличиваются в 1,8 раза и составляют 216,0 чел.-час/га.

Анализ биометрических замеров диаметра штамбов показал, что деревья сорта Редхевен по-разному реагируют на применяемые системы формирования при разных схемах размещения. Например, деревья на девятый год после посадки, с кустовой формой кроны имеют максимальную площадь поперечного сечения штамбов от 114,8 (2500 дер./га) до 164,2 см<sup>2</sup> (1250 дер./га), что на 65,5% больше, чем в контроле (99,2 см<sup>2</sup>). У деревьев с веретеновидной кроной этот показатель составил от 67,6 (4 x 1 м) до 91,9 см<sup>2</sup>, что на 21,6 – 31,9% слабее по сравнению с контролем (чаша, 4 x 3 м). Умеренной силой роста характеризуются деревья при формировании безлидерной уплощенной формы кроны, которые имеют площадь поперечного сечения штамбов на уровне 105,1 см<sup>2</sup>. Показатели прироста штамбов различались в аналогичной последовательности от 21 см<sup>2</sup> (кустовая, 4 x 1,5 м) до 33,5 (веретеновидная, 4 x 2 м) и 35,4 см (безлидерная уплощенная, 4 x 3 м).

Показатели параметров кроны существенно изменялись под влиянием обрезки и разной плотности посадки. Так, относительно небольшие размеры имеют деревья с веретеновидной кроной (3,7 м<sup>2</sup> и 8,6 м<sup>3</sup>) и кустовыми кронами (4,6 м<sup>2</sup> и 8,2 м<sup>3</sup>) при более плотных посадках (1666 – 2500 дер./га), что в 1,5 – 2,5 раза меньше в сравнении с

чашевидной кроной (контроль, 4 x 3 м). При размещении 1250 деревьев на 1 га показатели горизонтальной проекции у веретеновидной кроны составили 5,8 м<sup>2</sup>, объём кроны – 8,6 м<sup>3</sup>, а при кустовой – 7,6 и 16,9 соответственно. Максимальными значениями площади горизонтальной проекции выделялись деревья с безлидерной уплощенной кроной – 10,6 м<sup>2</sup> и объёмом кроны – 20,3 м<sup>3</sup> при схеме 4 x 3 м (833 дер./га), что превысило контроль на 14,1 – 18,6 %. Длина годичного прироста, в зависимости от плотности посадки и системы формирования крон, у деревьев сорта Редхевен варьировала от 65,5 и 88,0 см (веретеновидная) до 81,6 и 99,8 см (кустовая). Концевой прирост у деревьев с чашевидной и уплощенной формами крон составил 70,5 см.

Персик – теплолюбивая культура плодовые почки, которого менее зимостойкие и часто погибают при понижении температуры воздуха при минус 24<sup>0</sup>С. Гибель цветковых почек персика является одной из основных причин периодичных урожаев. На протяжении 2011 – 2016 гг. были зафиксированы в зимне-весенний период резкие колебания низких температур воздуха и длительное их воздействие. Так, в 2012 году снижение температуры воздуха, во второй декаде февраля до минус 24<sup>0</sup>С, привело к повреждению генеративных почек на 97 – 100% и вегетативных частей однолетнего прироста и многолетней древесины на 1,0 – 3,0 балла. В 2015 году отмечено вновь снижение ночных температур в январе до минус 26<sup>0</sup>С, что вызвало повреждение генеративных образований до 98,4%. При анатомическом анализе плодовых почек, ростовых побегов, древесины были зафиксированы повреждения камбия на однолетней древесине, подпочечной ткани до 2-х баллов. В 2012, 2015 годах – цветение и урожай отсутствовали. Во второй декаде марта 2016 года были отмечены также неоднократные заморозки от минус 8,5<sup>0</sup>С до минус 10<sup>0</sup>С при минимальной влажности воздуха 28%, что вызвало повреждение генеративных образований в насаждениях персика от 40 до 67% в зависимости от схемы размещения и форм кроны. В связи с такими негативными природными факторами и отсутствием урожаев в предыдущие годы показатели средней урожайности были в целом не на высоком уровне, которая не превышала 15,0 – 15,7 т/га в лучших вариантах.

На четвертый год после посадки, получен первый урожай в насаждениях персика сорта Редхевен, который составил: 10,9 – 17,4 т/га (при формировании веретеновидной кроны), 7,5 – 13,6 т/га (при формировании кустовой кроны), а в контрольном варианте (чашевидная крона) – 10,4 т/га (табл. 1).

На девятый год, после посадки сада, отмечены наибольшие показатели урожайности у деревьев с чашевидной кроной, где получено 21,5 кг/дер. (17,9 т/га, 4 x 3 м). При формировании веретеновидной и кустовых крон со схемой размещения 4 x 2 м, урожайность варьировала в пределах 6,0 – 10,5 т/га. При более плотном размещении деревьев персика у вышеупомянутых форм крон урожайность находилась на уровне 2,5 – 7,0 т/га. Максимальная урожайность была получена в 2013 году в насаждениях с кустовидной формой кроны при плотности посадки 2500 дер./га, где она составила 29,0 т/га, а также с веретеновидной кроной при 1250 дер./га – 21,9 т/га. Густота посадки оказывала заметное влияние на качество и массу плода. В вариантах с более разреженной плотностью посадки (833 дер./га) плоды были крупнее со средней массой от 177,5 до 255,0 г.



Урожайность насаждений персика в разных конструкциях сада

Вариант	Плотность посадки, дер./га	Урожайность, т/га				
		2011 г.	2013 г.	2014 г.	2016 г.	средняя за 2011- 2016 гг.
I вар. чаша (к)	833	10,4	12,6	8,7	17,9	12,4
II вар. веретеновидная крона	1250	10,9	21,9	4,3	10,5	11,9
	1666	12,8	19,5	17,0	7,0	14,2
	2500	17,4	15,9	27,0	2,5	15,7
III вар. – безлидерная уплощенная крона	833	9,7	12,6	6,2	3,7	9,1
IV вар. – кустовая крона	1250	7,5	12,1	5,9	6,0	7,0
	1666	13,3	15,8	17,0	1,7	12,0
	2500	13,6	29,0	14,0	2,5	15,0

### Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что увеличение густоты посадки с 1666 до 2500 деревьев на 1 га способствует повышению урожайности от 26,6 до 64,8% в зависимости от формы кроны, не снижая качества плодов. Биометрические показатели ростовых процессов у деревьев с веретеновидной формой в 1,5 раза меньше по сравнению с чашевидной кроной (контроль). Увеличение количества деревьев на одном гектаре до 2500 штук (4 x 1 м) затраты труда на обрезку веретеновидной кроны увеличиваются в 1,6 раза, а при кустовой – в 1,8 раза в сравнении с контролем (чаша, 833 дер./га). Максимальная урожайность была отмечена в 2013 году в размере 19,5 – 21,3 т/га при формировании веретеновидной кроны (1250 - 1666 дер./га), а при кустовой – 29,0 т/га (2500 дер./га). Показатели средней урожайности были в целом не на высоком уровне, из-за негативных природных факторов (морозы и весенние заморозки) за годы исследований (2011 – 2016 гг.), которая не превышала 15,7 т/га.

### Список литературы

1. *Бабинцева Н.А.* Влияние формы кроны и схемы посадки на продуктивность насаждений персика в Крыму // Новации в горном и предгорном садоводстве. – Нальчик. – Т.Ш. – 2015. – С.7 -14.
2. *Кіщак О.А., Кіщак Ю.Л.* Проблеми та перспективи вирощування кісточкових культур в Україні // Садівництво. – К.; СПД Жителів С.І. – 2007. – Вип. 60. – С. 127-137.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Г. А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИ садоводства 1973. – 496 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е. Н. Седова, Т. П. – Орел; Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
5. *Смыков В.К., Смыков А.В.* Пути повышения продуктивности персика // Садівництво. – К.; Нора-Прінт» – 2000. – Вип. 50. – С. 146-149.
6. *Сотник А.И., Бабина Р.Д.* Груша и персик в Крыму. – Симферополь: Антикава, 2016. – 366 с.
7. *Сотник А.И. Танкевич В.В.* Культура персика (*Prunus persica* (L.) Batsch) в Крыму // Садівництво. – 2012. – Вип. 65. – С. 27-31.

**Babintseva N.A. Features of growth and fruiting of plantations of peach (*Prunus persica* (L.) Batch.), depending on the design of the garden // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 5-9.**

The article presents the results of many years of research, depending on the design of the garden. In plantations of peach, we studied the planting patterns: 4 x 3 – 2 – 1.5 – 1 m (from 883 to 2500 trees/ha) and crown shape: bowl (control), spindle-shaped, flattened without a leader, bush on alder. As a result of the research, the productive forms of the crown have been isolated, yielding from 19.5 (1250 trees/ha) to 27.0 t / ha (1666 trees/ha) - the fusiform crown, and also at a rate of 29.0 t / Ha at a planting density of 2,500 trees per 1 hectare at the crown. The average yield of peach in 2011-2016 in the above variants did not exceed 15.7 t / ha.

**Key words:** *peach; planting density; labor costs for pruning; yield; crown shape; cross-sectional area of the stem; crown parameters.*

УДК 634.11: 631.563:581.19

## **ВЛИЯНИЕ САДОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ (*MALUS DOMESTICA* BORKH.) В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КРЫМА**

**Нина Александровна Бабинцева, Надежда Никоноровна Горб**

Отделение « Крымская опытная станция садоводства » ФГБУН « Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН »  
с. Маленькое, Симферопольский район, Республика Крым, Россия  
sadovodstvo@ukr.net

Освещены результаты исследований влияния разных садовых конструкций на длительность хранения, показатели созревания и биохимического состава плодов в насаждениях яблони на вегетативно – размножаемых подвоях ЕМ-IX и ММ-106 со вставкой ЕМ-IX в предгорной зоне Крыма. Объектами исследований являлись сорта: Голден Делишес, Джонаголд, Киммерия, Крымское. На основании результатов исследований установлено, что в зависимости от сорта плоды, выращенные в садовых конструкциях на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX по вышеуказанным показателям не уступают садам на ЕМ-IX. На убыль массы и качество реализуемой продукции огромное влияние оказывают сроки съёма продукции.

**Ключевые слова:** *яблоня; садовая конструкция; длительность хранения; сорт; биохимический состав плодов; сроки созревания плодов; качество продукции; плоды.*

### **Введение**

Природно-климатические условия Крыма позволяют выращивать высококачественные плоды семечковых культур, имеющих большие потенциалы лежкости, высокую товарность, биохимические и вкусовые качества, а значит пригодные для диетического и детского питания. Увеличение производства плодов предполагает поиск путей сокращения потерь и сохранность качества плодов на всех этапах: от производства их в саду до потребителя. На сегодняшний день проблема сохранения выращенного урожая является одной их острейших. Как показывает опыт функционирования многих садоводческих хозяйств через 2 – 3 месяца после уборки значительная часть продукции, теряет свои качественные свойства, плоды повреждаются разными физиологическими заболеваниями [3].

Длительное хранение яблок – одна из сложных и многофакторных проблем в современном мире. Для круглогодичного снабжения населения свежими фруктами большая роль принадлежит зимним сортам яблони с длительным сроком хранения плодов. Яблоки зимних сортов нуждаются в послеплодочном дозревании при хранении и сохраняются в течение нескольких месяцев, в отличие от яблок летних сортов. После

уборки урожая, в плодах продолжают происходить сложные процессы, которые связаны с дозреванием и перезреванием, изменением качества и порчей продукции [2, 3, 5]. На длительность хранения плодов большое влияние оказывают технологические способы выращивания, метеорологические факторы, предуборочная и послеуборочная обработка плодов, способы уборки и т.д. [1 – 3]. Правильное определение съемной зрелости плодов является важным условием для дальнейшего их хранения и реализации. Оптимальные сроки съема плодов зависят не только от сорта, экологических и агротехнических условий выращивания, но и от особенностей вегетационного периода, типа почв, возраста дерева, урожайности [1, 3, 5]. На протяжении периода роста плодов изменяется их биохимический состав, который зависит от помологического товарного сорта, зоны выращивания, степени зрелости плодов, агротехнических приемов выращивания (подвоя, типа сада, формы кроны, системы содержания почвы, орошения, удобрения, защиты растений и др.), а также от продолжительности и условий хранения [1 – 3, 5].

Цель исследований – определить влияние разных садовых конструкций на длительность хранения в условиях предгорной зоны Крыма.

### **Объекты и методы исследования**

Исследования проводили в плодоносящих насаждениях яблони 2000 года посадки отделения «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС–ННЦ».

Изучали следующие типы насаждений:

1. Шпалерно - карликовый сад (контроль), подвой ЕМ-IX, Схема посадки – 3,5 x 1,25 м (2286 дер./га).
2. Карликовый безопорный сад, подвой ММ-106 с промежуточной вставкой ЕМ-IX – аналогично предыдущему варианту.
3. Карликовый самоопорный сад (штамбовая пирамида), подвой ЕМ-IX, схема посадки – 3,5 + 0,5 x 2,0 + 0,6 м (3846 дер./га).
4. Карликовый сад с элементами голландской технологии, 4 x 1,25 м, подвой ЕМ-IX, 2000 дер./га.

Объектами исследований являлись сорта Голден Делишес, Джонаголд, Киммерия, Крымское. Товарную оценку качества, анализ химического состава плодов выполняли по общепринятым методикам [4, 6 – 8]. Биохимический состав плодов определяли в стадии потребительской зрелости по следующим показателям: растворимые сухие вещества – рефрактометрически; сахара – по Бертрану в модификации Вознесенского; титруемая кислотность – титрометрически с пересчетом по яблочной кислоте; аскорбиновую кислоту – титрометрически с использованием краски Тельмана. Плотность мякоти плодов определялась путем прямого измерения пенетрометром FT-327. Степень гидролиза крахмала определяли окрашиванием поперечного разреза плодов водным раствором йода и йодистого калия. Изучение лежкоспособности плодов проводили в условиях холодильных камер при температуре +2<sup>0</sup>С и влажности воздуха 85 – 90%. Для хранения отбирали плоды высшего и первого товарных сортов в оптимальной степени съемной зрелости, одномерные по размерам и окраске без механических повреждений и повреждений вредителями и болезнями. Плоды запаковывали в деревянные ящики № 2 (грушевые).

### **Результаты и обсуждение**

Степень зрелости плодов имеет решающее значение для успешного их хранения. Реакция плодов одного и того же сорта, в зависимости от их степени зрелости, на одни и те же условия хранения совершенно различна. Сроки съема каждого помологического

сорта определяются ежегодно и корректируются с учетом влияния агротехнических и метеорологических условий вегетационного периода и величины урожая [2, 3, 5]. Определение оптимального срока съема плодов обычно проводится по комплексу показателей: величине плодов, цвету основной и покровной окраски, окраски семян, прочности прикрепления плодоножки к плодушке, содержанию сухих растворимых веществ, степени гидролиза крахмала, плотности мякоти и др. Как ранние, так и поздние сроки съема значительно снижают длительность хранения плодовой продукции. При ранних сроках уборки урожая еще не сбалансирован минеральный состав у плодов (соотношение сахаров и кислот), поэтому при хранении резко снижается устойчивость их к загару, они увядают, кожица становится морщинистой, снижаются вкусовые и товарные качества. Поздний съём не обеспечивает длительного хранения, так как в плодах уже начался процесс старения, потеряна плотность мякоти [3, 5]. В период уборки урожая средняя масса плода составила у сорта Крымское – 234,1 – 294,4 г, у Киммерии – 196,3 – 209,8 г, у Джонаголда – 166,7 – 255,1 г.

Для каждого сорта яблони существует оптимальный период съема плодов, в течение которого они имеют наивысшие товарные качества и обладают продолжительным периодом хранения. Плоды сорта Джонаголд снимали на длительное хранение при максимальных показателях гидролиза крахмала 7,8 – 9,0 балла, где было накоплено 12,0 – 14,4% сухих веществ при плотности мякоти 8,4 – 10,2 кг/см<sup>2</sup>. Плоды сорта Крымское закладывали на хранение при низких показателях гидролиза крахмала 2,0 – 3,8 балла, а плоды Киммерии – 3,0 – 4,5 кг/см<sup>2</sup>, в зависимости от того в каком саду они выращивались. На момент уборки продукции, высокая плотность мякоти присутствовала в плодах, выращенных в шпалерно-карликовом саду на ЕМ-IX, которая составила 10,2 (Джонаголд) и 12,3 кг/см<sup>2</sup> (Крымское). В плодах, выше указанных сортов, из карликового безопорного сада на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX эти показатели были ниже на 9,8 – 3,3% и варьировали от 9,2 до 11,9 кг/см<sup>2</sup> соответственно. Показатели плотности мякоти в плодах, выращенных в самоопорном карликовом саду на ЕМ-IX способом «штамбовая пирамида», находились на уровне 9,2 – 9,8 кг/см<sup>2</sup>. Плоды сорта Киммерия закладывали на хранение при более низких показателях плотности мякоти: 10,0 кг/см<sup>2</sup> (карликовый безопорный сад на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX), 9,0 – 9,6 кг/см<sup>2</sup> (шпалерно-карликовый и самоопорные сады на ЕМ-IX) и 7,7 кг/см<sup>2</sup> (сад с элементами голландской технологии на ЕМ-IX (табл. 1).

Процент сухих растворимых веществ у плодов сорта Джонаголд был наибольший - 14,4%, при выращивании их в карликовом безопорном саду на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX, по сравнению с другими садовыми конструкциями. В плодах сорта Крымское из шпалерно-карликового и карликового безопорного садов накоплено растворимых сухих веществ в пределах 12,0 – 11,1%, а в плодах из самоопорного и по типу голландской технологии - на уровне 11,3 – 10,7%, что на 5,9 – 10,9% меньше. В плодах сорта Киммерия отмечена противоположная тенденция, когда в садах третьего и четвертого вариантов аналогичные показатели были выше на 16,8 – 17,8%, чем в первом и втором типах садов.

Таблица 1

## Влияние показателей созревания плодов в насаждениях яблони в зависимости от сорта и конструкции сада

Тип сада	Средняя масса плода, г.	Показатели созревания плодов, %		
		степень гидролиза крахмала, балл	сухие растворимые вещества, %	плотность мякоти, кг/см <sup>2</sup>
Джонаголд				
Шпалерно-карликовый сад, ЕМ-IX (к)	166,7	7,8	12,0	10,2
Карликовый безопорный сад, ММ-106 + ЕМ-IX	173,4	8,3	14,4	9,2
Самоопорный карликовый сад, ЕМ-IX	255,1	8,5	13,6	9,2
Сад с элементами голландс-кой технологии, ЕМ-IX	235,0	9,0	13,0	8,4
Киммерия				
Шпалерно-карликовый сад, ЕМ-IX (к)	203,7	3,5	10,1	9,0
Карликовый безопорный сад, ММ-106 + ЕМ-IX	209,8	3,1	10,2	10,0
Самоопорный карликовый сад, ЕМ-IX	196,4	3,0	11,8	9,6
Сад с элементами голландс-кой технологии, ЕМ-IX	196,3	4,5	11,9	7,7
Крымское				
Шпалерно-карликовый сад, ЕМ-IX (к)	291,6	3,3	12,0	12,3
Карликовый безопорный сад, ММ-106 + ЕМ-IX	234,1	2,2	11,1	11,9
Самоопорный карликовый сад, ЕМ-IX	249,5	2,0	11,3	9,8
Сад с элементами голландс-кой технологии, ЕМ-IX	294,4	3,8	10,7	8,7

Лежкость плодов – это свойство плодов сохраняться длительное время при определенных условиях без значительной убыли массы, поражения болезнями, ухудшения товарных качеств и пищевых достоинств. Она в значительной мере определяется биологическими особенностями и генотипом возделываемых сортов, погодными условиями в период вегетации. Предуборочный период предопределяет сроки длительного хранения, убыль массы и качество хранимой продукции. В результате многолетних исследований установлено, что плоды сорта Джонаголд сохранялись на протяжении 220 дней независимо от типа сада. Выход стандартных плодов, в конце хранения у этого сорта, отмечен на уровне 97 – 100%, а естественная убыль составила 4,2 – 4,6%. Наивысшую оценку вкусовых качеств (5 баллов) имели плоды, выращенные в шпалерно – карликовом саду на ЕМ-IX и карликовом безопорном на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX при плотности посадки 3,5 x 1,25 м (2286 дер./га). В карликовом саду с элементами по голландской технологии (4 x 1,25 м) вкусовые качества плодов были на уровне – 4,5 баллов.

Плоды сорта Крымское, выращенные в карликовом безопорном саду на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX (3,5 x 1,25 м, 2286 дер./га) и в саду по голландской технологии (4 x 1,25 м, 2000 дер./га), сохранялись на протяжении 220 дней. Выход стандартных

плодов после хранения составил 96,5 – 97,2%. Более низкие показатели выхода стандартных плодов (89%), естественной убыли (6,3 – 6,7%) и вкуса этих плодов (4,3 – 4,5 балла) отмечены в плодах из самоопорного сада.

На протяжении 190 дней хранились плоды сорта Голден Делишес, выращенные в шпалерно-карликовом саду на подвое ЕМ-IX и в карликовом безопорном – на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX при плотности посадки 2286 дер./га (3,5 x 1,25 м). В этих типах сада выход стандартных плодов после хранения составил 95 – 98%; естественная убыль – 6,2 – 6,7%, а вкусовые качества – 3,5 балла. Снижение товарности плодов наблюдалось у этого сорта в самоопорном саду «штамбовая пирамида» при схеме 3,5 + 0,5 x 0,6 + 1,6 м (3846 дер./га) до 82% и увеличение естественной убыли до 8,2%, но вкусовые качества были выше и составили 4,5 балла. Низкие показатели товарности при хранении имели плоды сорта Киммерия, которые сохранялись на протяжении 150 дней и были выращены в самоопорном саду (штамбовая пирамида, 3846 дер./га), где выход стандарта составил 74,1%, естественная убыль – 4,6%, а вкус оценивался на 3,3 балла. Плоды этого сорта в саду по голландской технологии (2000 дер./га) имели аналогичные показатели: 84,0%; 4,0%; 3,8 балла соответственно. Снижение вкусовых качеств после хранения плодов происходило за счет перезревания и потери сочности.

В период хранения определяли биохимический состав плодов, который изменяется не только от сорта, подвоя, но и от типа сада. В формировании вкуса значительную роль играют сахара и органические кислоты, и их соотношение в плодах. По результатам исследований установлено, что высоким содержанием сахаров характеризуются плоды сорта Голден Делишеса, выращенные в карликовом безопорном саду на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX (15,3%) и в саду по голландской технологии (15,9%). В плодах сорта Крымское, в аналогичных садовых конструкциях, показатели общих сахаров отмечены на уровне 13,1% – 14,1%. Более низкий процент сахаров присутствует в плодах сорта Джонаголд (11%) в трех типах садов, и только в плодах из шпалерно-карликового сада – 14,3%. Показатели кислотности в плодах сорта Джонаголд варьировали незначительно от 0,41% (в шпалерно-карликовом саду) до 0,52% (в саду по голландской технологии). Более низкие показатели титруемой кислотности имеют плоды сорта Голден Делишес от 0,15 до 0,19%, а немного выше кислотность в плодах сорта Крымское от 0,20 до 0,36% в зависимости от конструкции сада. Наибольший процент аскорбиновой кислоты присутствует в плодах сорта Джонаголд на штамбовых пирамидах (самоопорный сад) и сада с элементами голландской технологии, который составляет 8,6 – 8,7%. В плодах сорта Крымское накоплено минимальное количество витамина С на уровне от 4,1 (штамбовая пирамида) до 5,5% (карликовый безопорный сад с промежуточной вставкой). В плодах сорта Голден Делишес, в трех типах садов, процент аскорбиновой кислоты составляет 7,0 – 7,5%, кроме самоопорного – 5,5% (табл. 2).

В плодах сорта Крымское заметно влияние типа конструкции на процент накопления сухих веществ. Так, в карликовом безопорном саду на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX сухие растворимые вещества составляют 16%, а в плодах яблони из шпалерно – карликового сада на ЕМ-IX – 14,8%. В плодах сорта Джонаголд наблюдается обратная зависимость. В шпалерно-карликовом саду на ЕМ-IX сухих веществ накоплено на уровне 15,7, а в карликовом безопорном саду на ММ-106 со вставкой ЕМ-IX – 13,9%. Независимо от типа садовой конструкции, в плодах сорта Голден Делишес отмечено высокое содержание абсолютно сухих веществ, где показатели варьировали от 17,3 до 18,6%. При оценке вкусовых качеств плодов также имеются различия в зависимости от сорта, типа сада, подвоя, где они оценены на 4,0 – 4,8 балла.

Таблица 2

## Показатели биохимического состава плодов и вкусовых качеств в зависимости от сорта и конструкции сада (в конце хранения)

Тип сада	Биохимический состав плодов, %					Вкусовые качества, балл
	аскорбиновая кислота	титруемая кислотность	общие сахара	сухие растворимые вещества	абсолютно сухие вещества	
Джонаголд						
Шпалерно-карликовый сад, ЕМ-IX (к)	7,3	0,46	14,3	14,9	15,7	4,8
Карликовый безопорный сад. ММ-106 + ЕМ-IX	6,3	0,52	11,5	12,4	13,9	4,3
Самоопорный карликовый сад, ЕМ-IX	8,6	0,28	11,4	12,0	13,7	4,2
Сад с элементами голландской технологии, ЕМ-IX	8,7	0,41	11,9	13,6	14,5	4,5
Крымское						
Шпалерно - карликовый сад, ЕМ-IX (к)	5,0	0,24	13,4	14,0	14,8	4,5
Карликовый безопорный сад, ММ-106 + ЕМ-IX	5,5	0,36	14,1	15,2	16,0	4,8
Самоопорный карликовый сад, ЕМ-IX	4,1	0,20	13,1	13,8	15,2	4,3
Сад с элементами голландской технологии, ЕМ-IX	5,5	0,26	14,0	14,8	15,6	4,7

**Выводы**

На основании результатов многолетних исследований установлено, что разные типы садовых конструкций и биологические особенности сорта оказывают значительное влияние на качество плодов, длительность хранения, сроки созревания, биохимический состав плодов. Также доказано, что на убыль массы и качество реализуемой продукции огромное влияние оказывают сроки съема продукции. Плоды сорта Джонаголд на подвое ЕМ-IX независимо от садовой конструкции имеют более длительный срок хранения и высокое их качество.

**Список литературы**

1. Бабинцева Н.А. Продуктивность яблони в разных типах насаждений на слаборослых подвоях в условиях Крыма // Плодоводство: «РУП Институт плодородства НАН», Беларусь. – Самохваловичи. – 2013. – Т. XXV. – С. 359 - 365.
2. Горб Н.Н., Бабинцева Н.А., Унтилова А.Е. Взаимодействие факторов, влияющих на лежкость плодов в условиях Крыма // Садівництво: міжвід. темат. наук. зб. – К.; Нора-Друк, – 2005. – Вип. 56. – С. 141 -144.
3. Горб Н.Н., Унтилова А.Е., Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич В.В., Бабинцева Н.А. и др. Хранение плодов семечковых и других плодово-ягодных культур.– Симферополь, 2016. –107 с.

**ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II**

4. *Кривенцов В.И.* Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 21с.

5. *Литченко Н.А., Горб Н.Н.* Оценка хозяйственно-биологических признаков зимних сортов и форм яблони // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. – 2016. – Вып.119.– С. 55-62.

6. Методические рекомендации по проведению исследований по вопросам хранения и переработки плодов и ягод. – К.: УНДІС, 1980. – 143 с.

7. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей, винограда. – К.: – 1998. – 48 с.

8. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под общей ред. Е. Н. Седова и Т.Г. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.

**Babintseva N.A., Gorb N.N. The influence of garden designs on the duration of storage of apple fruits (*Malus domestica* Borkh.) in the foothill zone of the Crimea // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 9-15.**

The results of studies of the influence of different garden designs on storage time, maturation and biochemical composition of fruits in apple tree plantations on vegetative-propagated stock EM-IX and MM-106 with EM-IX insert in the foothill zone of the Crimea are highlighted. Objects of research were varieties: Golden Delicious, Jonagold, Cimmeria and Crimean. Based on the results of the research, it was established that, depending on the variety, the fruits grown in garden designs on the MM-106 with the EM-IX insert in the above indices are not inferior to the gardens at EM-IX. At the loss of mass and the quality of products sold a huge impact on the timing of the removal of products.

**Key words:** *apple; garden design; storage time; variety; biochemical composition of fruits; terms of fruit ripening; product quality; fruits.*

УДК 631.14.634.1

## **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САДОВОДСТВА: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ**

**Луиза Аликовна Велибекова, Раиса Азимовна Эминова**

ФГБНУ Дагестанский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства им. Ф.Г. Кисриева, г. Махачкала, Россия  
l.a.\_velibecova@mail.ru

Раскрыто современное состояние садоводства в республике, выявлена роль различных форм хозяйствования в производстве плодовой продукции. Приведены основные направления повышения эффективности садоводства в Дагестане.

**Ключевые слова:** *садоводство; плодовая продукция; поддержка; развитие; эффективность; регион.*

### **Введение**

Республика Дагестан является аграрным регионом и занимает важное место в реализации программы импортозамещения сельскохозяйственной продукции. Особая роль здесь принадлежит садоводству – одной из ведущих отраслей в агропромышленном комплексе, призванной обеспечить население необходимой витаминной продукцией. Целью данного исследования была оценка состояния и перспектив развития отрасли садоводства в республике Дагестан.



### Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются плодово-ягодные насаждения Республики Дагестан. В работе использованы статистические методы: наблюдение, расчет обобщающих показателей (абсолютные, относительные и средние величины).

### Результаты и обсуждение

Благоприятные природно-экономические условия делают республику одним из ведущих районов выращивания основных плодовых пород: яблоня, груша, черешня, слива, персик, абрикос и др. В Дагестане сосредоточено 5% общей площади садов и 4% валового сбора плодовой продукции нашей страны.

За период реформ отрасль претерпела колоссальный спад производства, характеризующийся сокращением площадей, валовых сборов, урожайности и из высокорентабельного промышленного производства в прошлом превратилось в убыточную отрасль. Значительная часть садов оказалась в запущенном состоянии.

Анализ данных таблицы 1 показывает, что площадь плодовых насаждений в 2014 г. по сравнению с 2000 г. возросла с 22,3 до 26,1 тыс. га, или на 3,8 тыс. га (17%). Урожайность плодовых насаждений в 2014 году составила 53,6 ц/га, что больше на 28,3 ц/га (11,8%) чем в 2000 году. В 2014 году собрано 108,1 тыс. тонн плодов [6].

**Таблица 1**

**Размеры площадей и сборы урожая плодово-ягодных насаждений Дагестана (во всех категориях хозяйств)**

	1985 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Площади садов, тыс. га										
Площадь садов	40,7	41,5	29,2	22,3	24,9	26,9	25,2	27,1	25,7	26,1
В т.ч. плодоносящих	28,1	27,7	23,3	20,4	20,0	21,7	20,6	21,6	20,6	21,1
косточковые	12,2	14,4	10,5	7,4	8,2	8,7	10,9	12,8	12,5	12,0
В т.ч. плодоносящих	7,7	8,6	8,4	7,0	7,0	8,2	10,0	10,1	10,0	9,7
Семечковые	25,4	23,4	16,2	13,1	13,1	10,6	11,0	12,4	12,2	12,0
В т.ч. плодоносящих	19,3	17,8	13,2	12,1	9,7	9,7	10,1	9,9	9,7	9,6
Валовые сборы, тыс. тонн										
Валовой сбор, всего	112,1	105,9	131,6	45,5	82,7	109,5	113,6	120,5	120,9	108,1
косточковые	33,2	32,7	43,9	16,4	28,9	38,3	39,8	42,2	42,3	37,8
семечковые	77,7	66,9	85,6	27,1	71,1	61,7	60,2	57,8	57,7	62,2
Урожайность, ц/га										
Урожайность,	39,9	38,1	56,4	25,3	36,9	50,3	60,0	60,8	61,9	53,6
косточковые	43,3	43,3	51,9	23,4	23,5	45,6	44,2	45,6	44,2	45,8
семечковые	40,4	37,5	64,7	22,4	22,6	23,8	23,9	23,5	23,8	23,8

Основными товаропроизводителями являются личные подсобные хозяйства республики, доля которых в общей площади насаждений составляет 78,5%, следом идут сельхозорганизации, где сосредоточено 18,8% садов. Доля КФХ в структуре садоводческих земель мала и составляет лишь 2,7% [6].

Садоводство высокорентабельная и традиционная отрасль и от ее развития зависит не только экономическое благосостояние аграрного сектора, но и уровень жизни дагестанского населения. Поэтому невозможно поднять и восстановить отрасль без государственной поддержки и помощи. С принятием и реализацией мероприятий

Государственной региональной программы «О дополнительных мерах по развитию садоводства в РД на 1993 – 2000 годы» тенденция сокращения площадей под садами была прервана. В 2002 году в республике впервые за многие годы была осуществлена закладка новых и реконструкция старых садов [2, 4].

Для устойчивого ведения плодородства, его дальнейшего развития в республике в 2011 году Правительством республики была принята программа «Развитие садоводства в Республике Дагестан на 2011 – 2016 годы», в которой предусматривались основные направления подъема и развития садоводства [4, 5].

Принятие различных программ, объявление в республике 2015 года – годом садоводства говорит о том, что возросло внимание к отрасли и ее проблемам. Однако к восстановлению плодородства нужно подойти серьезно, так как необходим не только динамичный рост количественных показателей, но и повышение качественных, и, прежде всего, эффективности [6].

На наш взгляд, в ближайшей перспективе следует разработать научно-обоснованную систему плодородства, которая поможет определить пути развития отрасли [1].

Основная экономическая проблема, препятствующая качественному развитию отрасли, заключается в низком уровне интенсивности ведения отрасли. Повысить уровень интенсивности плодородства в республике необходимо посредством внедрения в производство новейших организационно-экономических, технологических и технических разработок [7].

В настоящее время остро ставится вопрос о рациональном размещении плодовых культур. Изменение климата существенно повлияло на суммы активных температур, в связи с чем необходимо определить новые границы продвижения каждой культуры и установить оптимальные ареалы ее возделывания. Известно, что лучшие возможности для развития интенсификации плодородства и повышения экономической эффективности создаются там, где решены вопросы специализации отрасли.

Эффективное ведение отрасли садоводства во многом определяется созданием новых интенсивных садов. В настоящее время в условиях республики для создания одного гектара интенсивного сада яблони и ухода за ним от первого года до вступления в пору плодоношения необходимы капитальные вложения в сумме от 1500 тыс. рублей. Однако, несмотря на значительные затраты, эффективность вложений значительно выше, а срок окупаемости наступает на 4 – 5 год (со времени закладки сада).

В современных условиях эффективное плодородство немисливо без применения интенсивных ресурсосберегающих сортов и технологий.

Внедрение в производство комплекса технологических и организационных мероприятий, среди которых особенное значение имеет применение удобрений, эффективных средств защиты садов от болезней и вредителей, орошение, механизация работ и др. позволят в короткие сроки повысить конкурентоспособность продукции региональных производителей и обеспечить окупаемость затрат, прибыль, а также высокий уровень рентабельности [7].

Расширение площадей под многолетними насаждениями, использование агротехнических приемов, несомненно, скажутся на повышении объемов производства плодов в ближайшие годы. В целях полного использования выращенной продукции потребуются восстановление и строительство сети плододоперерабатывающих предприятий, плодохранилищ с холодильными установками.

**Выводы**

Данное исследование показало, что у дагестанского плодоводства большие перспективы, и при должной поддержке со стороны государства, заинтересованности и ответственности самих товаропроизводителей разных форм хозяйствования в ближайшей перспективе возможно поднять уровень развития такой важной и необходимой отрасли народного хозяйства.

**Список литературы**

1. *Егоров Е.А.* Организационно-экономические проблемы развития регионального плодового подкомплекса. – Краснодар, 1998. – 288 с.
2. *Куликов И.М.* Плодово-ягодный подкомплекс АПК России (проблемы эффективности и качества). – М.: АгриПресс, 2000. – 320 с.
3. Закон РД "Об утверждении республиканской целевой программы "Развитие садоводства в Республике Дагестан на 2011 – 2016 годы".
4. Государственная программа Республики Дагестан «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции».
5. Обращение Главы Республики Дагестан Абдулатипова Р.Г. к садоводам, виноградарям, трудовым коллективам, джамаатам республики // Сельская жизнь Дагестана. – №10 (138). – 31 октября 2014 г.
6. Сельское хозяйство Дагестана. Статистический сборник. Бюллетень. Министерство сельского хозяйства и продовольствия РД.
7. *Шаляпина И.П.* Организационно-экономические аспекты системы ведения садоводства в условиях развития интеграционных процессов: Монография / И.П. Шаляпина, М.А. Соломахин – Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2008. – 238 с.

**Velibekova L.A., Eminova R.A. Ways of increase of efficiency of horticulture: a regional perspective state** // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 15-18.

The current state of gardening in the republic is disclosed, the role of various forms of managing in production of fruit production is revealed. The main directions of increase in efficiency of gardening are given in Dagestan.

**Key words:** *gardening; fruit production; support; development; efficiency; region.*

УДК 634.1

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯБЛОНИ**

**Татьяна Николаевна Дорошенко, Денис Витальевич Максимцов**

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия  
doroshenko-t.n@yandex.ru

Обоснована перспективность применения в современных технологиях возделывания яблони нового препарата «Мелафен», обеспечивающего существенное снижение предуборочного опадения плодов, увеличение их массы и хозяйственного урожая в текущем году, а также возможность реализации потенциала продуктивности растений – в следующем сезоне.

**Ключевые слова:** *яблоня; препарат «Мелафен»; рост; развитие.*

### **Введение**

Технологические системы выращивания плодовых культур постоянно изменяются и совершенствуются. Их использование должно обеспечивать решение важнейшей проблемы современного садоводства – получение регулярных и достаточно высоких урожаев качественных плодов. Вполне обоснованно одним из элементов таких технологий могут стать приемы направленного воздействия на жизнедеятельность плодовых растений в определенные фазы роста и развития, обеспечивающего необходимую корректировку хода продукционного процесса [9]. Реализация этих приемов уместна в периоды с аномальными погодными явлениями, довольно часто отмечаемыми даже в южных регионах Российской Федерации [1].

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве находят практическое применение различные регуляторы роста растений, обладающие высокой физиологической активностью и способствующие более полному проявлению потенциальных возможностей организма в соответствующих условиях среды [5, 7].

Целью настоящих исследований явилось определение влияния физиологически активного вещества нового поколения мелафена на особенности роста и генеративную деятельность растений яблони в связи с обоснованием целесообразности его использования в современных технологиях возделывания этой культуры.

### **Объекты и методы исследования**

Для достижения поставленной цели использованы полевой и лабораторный методы исследований.

Полевые опыты проведены в 2015 – 2017 гг. в насаждениях яблони (подвой М9) ботанического сада Кубанского ГАУ (г. Краснодар, Россия), заложенного в 2006 году по схеме 4 х 2 м. Климат – умеренно-континентальный. Почва – чернозем выщелоченный. Агротехника выращивания яблони соответствовала рекомендованной для соответствующей зоны садоводства [8].

Исследовали сорт яблони зимнего срока потребления Флорина.

Варианты опыта:

1. Обработка растений водой (контроль).
2. Обработка растений мелафеном (концентрация  $1 \times 10^{-9}$  М) в фенологическую фазу развития и созревания плодов за 45 – 50 суток до сбора урожая (третья декада июля 2015-2016 гг.).

Препарат "Мелафен", синтезированный в Институте органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН, представляет собой меламинавую соль бис-(оксиметил)-фосфиновой кислоты. Его достоинством является растворимость в воде, наличие рост-регулирующей активности и действие в сверхнизких концентрациях:  $1 \times 10^{-9}$  М [2].

Повторность опыта – шестикратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка». Полевой опыт проводили в соответствии с программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [6].

В лабораторных условиях степень закладки и дифференциации цветковых почек яблони определяли на микроскопе МБС-1 [4]. Результаты опытов обрабатывали методами математической статистики [3].

### **Результаты и обсуждение**

При использовании мелафена во второй половине периода вегетации яблони зафиксировано заметное снижение неэффективного предуборочного опадения формирующихся плодов (рис. 1). В этом же варианте опыта при уборке урожая их

средняя масса оказалась на 14% больше, чем в контроле (табл.1). В итоге применение мелафена обеспечило увеличение хозяйственного урожая на 11%. При этом средняя длина побегов не превышала контрольных значений, а закладка цветковых почек была несколько ослаблена. Соответственно, на следующий год в варианте с использованием препарата количество сформировавшихся на дереве соцветий меньше в сравнении с контролем на 32%.

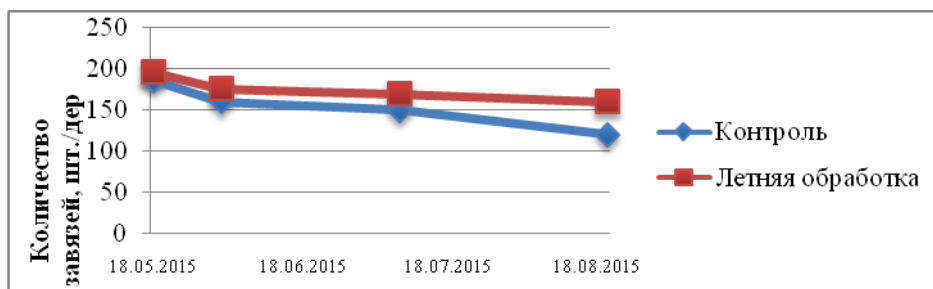


Рис. 1 Влияние мелафена на процесс опадения завязей у деревьев яблони сорта Флорина

Исходя из полученных результатов, при использовании препарата во второй половине вегетации растений яблони создаются условия для усиленного оттока наибольшего количества ассимилятов из листьев в созревающие плоды. Это и обуславливает существенное увеличение продуктивности растений яблони в текущем году. По-видимому, "Мелафен" следует рассматривать в качестве сениканта, перспективного для применения в современных технологиях выращивания яблони.

Следует указать еще одно направление действия мелафена. При его применении в летний период, несмотря на некоторое уменьшение количества на деревьях генеративных почек, в следующем году повышается эффективность оплодотворения цветков (во время второй волны опадение завязей снижается, по сравнению с контролем, на 23%), что способствует реализации потенциала продуктивности растений яблони.

Таблица 1  
Влияние мелафена на показатели роста и развития деревьев яблони сорта Флорина (2015-2017 гг.)

Вариант	Средняя длина побегов, см	Масса плода, г	Хозяйственный урожай, кг/деревцо	Особенности формирования урожая в 2017 г.		
				закладка цветковых почек, % (январь)	соцветия, шт./деревцо (апрель)	завязывание плодов, % (май)
	в среднем за 2015-2016 гг.					
Контроль	44,0	96,0	19,8	25	200	35
"Мелафен"	45,5	110,5	22,0	21	135	50
НСР <sub>05</sub>	1,6	3,5	1,2	-	7,5	-

### Выводы

Установлен достаточно широкий спектр действия препарата нового поколения "Мелафен" на рост и развитие растений яблони. Летняя обработка деревьев этим препаратом (за 45-50 суток до уборки), не изменяя показатели роста побегов, способствует усилению оттока пластических веществ из листьев в созревающие плоды, что обеспечивает существенное снижение их предуборочного опадения, увеличение массы и хозяйственного урожая текущего года на 11%.

Кроме того, при использовании "Мелафена" в указанные сроки, несмотря на некоторое уменьшение количества на деревьях генеративных почек, повышается эффективность оплодотворения цветков будущего года, сопряженная с возможностью реализации потенциала продуктивности растений в следующем сезоне. Таким образом, обоснована перспективность применения этого соединения в современных технологиях возделывания яблони для корректировки процессов роста и развития растений в годовом цикле, способствующей формированию достаточно высоких и регулярных урожаев плодов.

### Список литературы

1. Дорошенко Т.Н., Захарчук, Н.В., Рязанова, Л.Г. Адаптивный потенциал плодовых растений юга России: Монография. – Краснодар: Просвещение – Юг, 2010. – 123 с.
2. Мелафен: механизм действия и области применения / С.Г. Фаттахов, В.В. Кузнецов, Н.В. Загоскина. – Казань: Печать-Сервис XXI век, 2014. – 408 с.
3. Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. – М.: Колос, 1994. – 383 с.
4. Плодоводство / Под ред. В.А. Колесникова. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
5. Применение физиологически активных веществ в агротехнологиях / В.В. Котляров, Ю.П. Федулов, К.А. Доценко, Д.В. Котляров, Е.К. Яблонская. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 169 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова. – Орел, 1999. – 608 с.
7. Регуляторы роста растений в агротехнологиях основных сельскохозяйственных культур / О.А. Шаповал, И.П. Можарова, А.Я. Барчукова и др. – М.: Изд-во ВНИИА, 2015. – 348 с.
8. Система земледелия в садоводстве и виноградарстве Краснодарского края. – Краснодар: ФГБНУ СКНИИСиВ, 2015. – 241 с.
9. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений: учебник для вузов– М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2005. – 467 с.

**Doroshenko T.N, Maksimtcov D.V. Perspectives of application of physiologically active substances in modern technologies of apple // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 18-21.**

The prospects application of the new preparation "Melafen" in modern apple cultivation technologies ensuring a significant reduction of the pre-harvest fall of fruits, an increase in their weight and economic yield this year, as well as the possibility of realizing the plant productivity potential in the next season are substantiated.

**Key words:** *apple tree; preparation "Melafen"; growth; development.*

УДК 534.1:578

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ НАУКОЕМКИХ ПОДХОДОВ, ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУМЕНТАРИЕВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Ирина Александровна Драгавцева<sup>1</sup>, Игорь Юрьевич Савин<sup>2</sup>, Ирина Львовна Ефимова<sup>1</sup>, Анна Сергеевна Моренец<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБНУ СКЗНИИСиВ, г. Краснодар, Россия, i\_d@mail.ru

<sup>2</sup> Почвенный институт им. В.В. Докучаева, г. Москва, Россия

Предложены новые научные подходы дифференцированного использования плодовыми культурами неравномерно распределенных во времени и пространстве лимитирующих факторов среды в условиях меняющегося климата. На их основе разработана новая технология оптимизации экосистем плодовых культур, позволяющая поднять их урожайность в 3 – 5 раз без дополнительных финансовых вливаний.

**Ключевые слова:** *плодовые; экосистемы; оптимизация; наукоемкая технология; инструментарий; рентабельность.*

### **Введение**

Сельскохозяйственная наука накопила огромный эмпирический материал по характеристике культур и сортов, но не раскрывает механизм взаимодействия в системе «генотип – среда». Нужны новые научные подходы к выявлению и прогнозу вкладов отдельных генетических систем адаптивности растений в общую вариацию урожайности.

Внедрение таких научных подходов в производство с помощью передовых технологий и инструментариев обеспечит резкое (в 2 – 5 раз) повышение урожайности плодовых без дополнительных финансовых вливаний.

### **Объекты и методы исследования**

Объекты – плодовые культуры (яблоня, груша, черешня, персик, абрикос, слива).

Методы:

- методы биоинформатики (совокупность статистических анализов (дисперсионный, корреляционный, путевой анализ Райта, детерминантный анализ));
- методология оценок земель ФАО с помощью компьютерной программы Ales (Автоматизированная система оценки земель) [16];
- геоинформационный анализ ресурсного потенциала земель для сельскохозяйственных целей [11];
- Программа Северокавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года [10].

### **Результаты и обсуждения**

Особенность науки о пловодстве заключается в необходимости учета сложного характера взаимодействий в системе «генотип – среда», определяющим формирование и величину урожая [1].

Разные плодовые культуры и сорта по-разному сканируют пестроту и градиенты рельефа, климата, почв территории их произрастания, что отражается в величине и качестве урожая.

В каждой фазе онтогенеза на увеличение урожая действует строго определенный спектр генов, определяемый их дифференциальной активностью (по законам

онтогенеза) и лим-факторам среды. Этот лим-фактор тормозит биологические процессы на данной фазе и «заставляет» работать на преодоление своего тормозящего эффекта строго определенный спектр генов [7].

При смене лим-фактора среды изменяется и спектр генов, преодолевающий «удар» нового лим-фактора. Спектры генов, «работающие» на каждой фазе онтогенеза, разные. При изменении климата наблюдается изменение реакции растений в виде разбалансировки наступления и продолжительности прохождения фенологических фаз, то есть происходит сдвиг их во времени.

В результате, мы имеем налицо значительные потери урожая.

Например, в настоящее время урожайность плодовых культур на юге России в 3 – 5 раз ниже уровня возможной максимальной реализации их биологического потенциала. Так, средняя урожайность яблони по Краснодарскому краю составляет 11,9 т/га при возможности биологического потенциала культуры 30 – 36 т/га. Основная причина недобора урожаев (наряду с недостатками в организации производства) – это неполная реализация культурой или сортом своего потенциала ввиду несоответствия их биологических требований условиям выращивания по климату, почвам, рельефу.

Средняя продолжительность жизни персика в условиях г. Краснодара составляет 10 лет, а урожайность – 3 – 5 т/га. В условиях Анапского района персик плодоносит до 30 лет, при средней урожайности 25 – 30 т/га.

Сорт сливы Блэк Стар в Северной Осетии (фирма «Де-Густо») в долинах вообще часто остается без урожая, а на склонах до высоты 600 м – ежегодно дает высокие урожаи.

Использование новых наукоемких подходов, передовых технологий и современных инструментариев заключается в выполнении следующих работ:

- определение по каждой плодовой культуре фазы онтогенеза, в которые отклонения температурных лимитирующих факторов в плюсовую или минусовую стороны от коридора оптимума приводят к снижению или повышению того или иного компонентного признака продуктивности [8];

- для условий сложного рельефа использование микропоправок к температурному режиму в зависимости от высоты над уровнем моря, крутизне и экспозиции склона;

- создание электронной базы метеоданных по максимально возможному количеству метеофакторов за длительный период лет (не менее 30 лет);

- создание для каждой культуры электронной базы данных свойств почв, лимитирующих ее плодоношение;

- поиск на территории выращивания плодовых культур мезо- и микроклиматов, в которых динамика лимитирующих факторов не будет вступать в противоречие с требованиями растений конкретных культур и сортов по комфортным условиям для их роста и развития;

- создание электронных баз данных с помощью разрабатываемых алгоритмов и моделей разного уровня для поиска и прогноза взаимосвязи биологических систем растений с особенностями среды их выращивания (рельеф, климат, почва);

При использовании предложенных подходов необходимо учитывать, что свойства приспособления у разных культур и сортов неодинаковы, и для каждого из них надо найти те основные звенья, которые помогут вскрыть внутренний механизм устойчивости (адаптивности) и гомеостаза (саморегуляции) в конкретных условиях среды. Для этого необходимо знать типичные лимиты среды в типичные годы для каждой из изучаемой географической ниши, а также параметры проявления механизма



адаптации различных культур или сортов к этим лимитам в конкретные фазы развития в конкретных точках выращивания.

В качестве нового инструментария предлагается использование геоинформационных систем, позволяющих создать для каждой культуры послойные и интегральные карты их рационального размещения с наглядной визуализацией.

В настоящее время в связи с глобальным изменением климата необходим дополнительный анализ изменяющихся температурных лимитов по каждой фазе развития, а также реакции растений (степени адаптивности) на данные изменения. Раскрытие структур измененных метеопараметров должно происходить во времени и пространстве [12, 13, 14, 15, 16].

Предложенные наукоемкие подходы для биологических систем плодовых растений, отличающихся целостностью и внутренней связанностью, позволят учесть возникающие при взаимодействии генотипа растений со средой эмерджентные свойства (возникающих при изменении условий среды на клеточном, тканевом, популяционном уровнях), которые обуславливают формирование до 80% продуктивности.

Основы этих научных подходов закладывались в Северо-Кавказском зональном научно-исследовательском институте садоводства и виноградарства совместно с Почвенным институтом им. В.В. Докучаева несколько десятилетий назад. В результате разработана компьютерная система для рационального размещения плодовых культур, которая является программно управляемой и, основываясь на алгоритмах многоцелевого анализа, дает возможность гибко его менять в соответствии с решаемой проблемой, а также прогнозировать взаимодействие основных факторов, способствующих повышению продуктивности (природных, биологических, информационных, экономических) [2, 3, 4, 5, 6, 9].

Алгоритмы работы по раскрытию взаимодействия «генотип – среда» и пути внедрения результатов исследований в производство представлены на рисунках 1 и 2.

Рентабельность производства плодовых при новой оптимизированной экосистеме плодовых культур возрастает за счет следующих составляющих (табл. 1).

**Таблица 1**

**Резервы повышения рентабельности производства плодов при внедрении новой технологии рационального размещения плодовых культур**

Наименование насаждений	Резервы повышения рентабельности
Семечковые	Повышение скороплодности на 1-2 года (20%). Увеличение ресурса плодоношения (20%). Снижение издержек на производство (20%). Снижение потерь урожая от наступления критических погодных и почвенных условий (до 60-90%). Повышение урожайности (до 130%).
Косточковые	Более длительный срок эксплуатации садов в среднем на 5-10 лет (повышение урожайности на 30%). Увеличение ресурса плодоношения (20%). Снижение потерь урожая от наступления критических погодных и почвенных условий (на 100-120%). Общее повышение урожайности (до 170%).



Рис. 1 Разработка наукоемких подходов в системе взаимодействия «генотип – среда» и применение передовых технологий и инструментариев

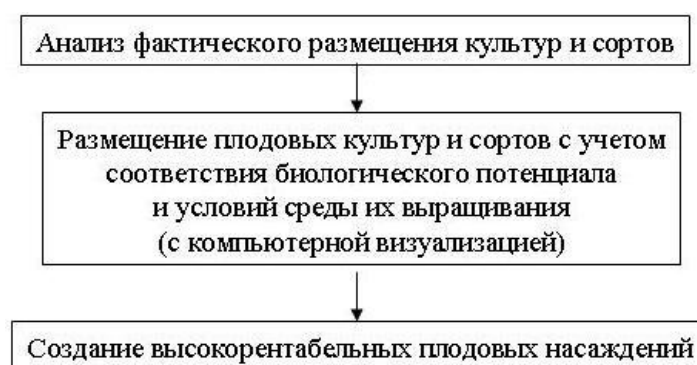


Рис. 2 Разработка интеллектуальной инновационной технологии оптимизации экосистем плодовых культур на основе разработанных наукоемких подходов и передовых технологий

Внедрения новой технологии рационального размещения плодовых культур позволит повысить рентабельность производства за счет внедрения наукоемких подходов без дополнительных финансовых вливаний. Ожидаемый экономический эффект представлен в таблице 2.

Сочетание научных подходов оптимизации экосистем плодовых культур с использованием новых наукоемких технологий и инструментариев позволит существенно модернизировать систему адаптивных садовых агроценозов и обеспечить увеличение рентабельности производства плодовой продукции и отрасли садоводства в целом.

Таблица 2

Рентабельность производства плодов в существующих садах (фактическая) и размещенных по новой технологии рационального размещения плодовых культур

Наименование культуры	Вид технологии	Средняя урожайность, т/га	Рентабельность производства, %	Прибыль, тыс. руб./га	Увеличение урожайности, разы
Семечковые	фактическая	17,4	52,8	176,4	
	новая	23,0	81,1	308,6	в 1,8 раза
Косточковые	фактическая	4,7	16,7	22,0	
	новая	8,0	68,0	139,1	в 5,8 раз

### Выводы

1. Предложены методические подходы к созданию новой технологии рационального размещения плодовых культур, которые учитывают особенности адаптации растений к новым лим-факторам среды в условиях глобального изменения климата.

2. Разработан алгоритм применения предлагаемых новых технологий и инструментариев для рационального размещения плодовых культур с целью повышения их урожайности.

3. Повышение рентабельности плодового производства за счет рационального размещения плодовых культур на основе новых научных подходов, интеллектуальных технологий и инструментариев обеспечит рост рентабельности производства плодов на 28,3% у семечковых, на 51,3% – у косточковых культур.

*Публикуется при поддержке гранта РФФИ № 16-04-00199 и ФАНО.*

### Список литературы

1. Драгавцев В.А., Драгавцева И.А., Лопатина Л.М. Управление продуктивностью сельскохозяйственных культур на основе закономерностей их генетических и фенотипических изменений при смене лимитов внешней среды. – Краснодар. СКЗНИИСиВ, 2004. – 208 с.
2. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Овечкин С.В. Ресурсный потенциал земель Краснодарского края для возделывания плодовых культур. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – 138 с.
3. Драгавцева И.А. Смирнова Л.А., Желнакова Л.И. Марченко Н.Н., Каторгин И.Ю., Антонов С.А., Андреянов Д.Ю. Анализ ресурсного потенциала земель Ставропольского края для возделывания плодовых культур. – М., 2007. – 191 с.
4. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Эркенов Т.Х., Бербекоев В.Н., Ахматова З.П., Карданов А.Р. Ресурсный потенциал земель Кабардино-Балкарии для возделывания плодовых культур. – Краснодар – Нальчик: СКЗНИИСиВ, 2011. – 127 с.
5. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Эдельгериев А.С.-Х., Байраков И.А., Борзаев Р.Б., Кузьмина А.А. Ресурсный потенциал земель Чеченской республики для возделывания плодовых культур. – Краснодар – Грозный: СКЗНИИСиВ, 2011. – 160 с.
6. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Ахматова З.П., Цороев А.К., Костоев Р.У., Першина А.А. Оценка ресурсного потенциала земель Республики Ингушетия для плодовых культур. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – 113 с.
7. Драгавцева И.А., Драгавцев В.А., Савин И.Ю., Загиров Н.Г., Догеев Г.Д., Доможирова В.В., Моренец А.С., Першина А.А. Новые методические подходы к дифференцированному использованию растениями неравномерно распределенных во времени и пространстве природных факторов, лимитирующих величину и качество

урожая (на примере плодовых в сложных ландшафтах Северного Кавказа). – Махачкала – Краснодар: ФГБНУ Дагестанский НИИСХ имени Ф.Г. Кисриева, 2015. – 32 с.

8. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Загиров Н.Г., Казиев М-Р.А., Ахматова З.П., Моренец А.С., Баталов С.Б. Ресурсный потенциал земель Северного Кавказа для пловодства. – Махачкала – Краснодар, 2016. – 318 с.

9. Загиров Н.Г. Савин И.Ю., Драгавцева И.А., Керимханова Р.Н., Доможирова В.В., Моренец А.С. Возможности адаптации плодовых культур к региональным изменениям температурного режима зимне-весеннего периода в Республике Дагестан (методические рекомендации). – Махачкала – Краснодар, 2014. – 58 с.

10. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / Под ред. Е.А. Егорова. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2013. – 202 с.

11. Савин И.Ю., Федорова Е.Г. Геоинформационный анализ ресурсного потенциала земель для сельскохозяйственных целей // Современные проблемы почвоведения. – М., 2000. – С. 272 – 285.

12. Budyko M.J., Izrael Y.A. Antropogenic Climate Change. – Tucson (AZ): Arizona Univ. Press, 1991. – 485 p.

13. Kleschenko A.D., Maracchi G., Perarnaud V. Applications of Geographical Information Systems and Remote Sensing in Agrometeorology // Agricultural and Forest Meteorology, 2000. – N 103. – P. 119 – 136.

14. Kleschenko A.D. Agrometeorological applications for sustainable management of farming systems // CAgM report. – Geneva, Switzerland, 2004. – No. 92. – P. 5 – 28.

15. Kleschenko A.D., Zoidze E.K., Boken V.K. Monitoring Agricultural Drought in Russia // Monitoring and predicting Agricultural Drought. – Oxford: University Press, 2005. – P. 196–208.

16. Rossiter D.G., van Wambeke A. ALES Version 4 User's Manual. – Cornelle, 1993. – 170 p.

17. Smith P.A. Whitmore A., Wechsung F. Regional-Scale Tool for Examining the Effects of Global Change on Agro-ecosystems // Proceedings of the European Society of Agronomy Annual Meeting. – Lleida, 1999. – P. 223.

**Dragavtseva I.A., Savin I.Yu., Efimova I.L., Morenets A.S. The using of new science-intensive ways, force technologies and modern instrumentation for increasing the production of fruit products // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 22-27.**

New scientific ways of defferential using of limiting factors which were differently distributed in time and space by fruit crops in condition of changing climate were offered. On their base the new technology of optimization of ecosystems of fruit crops was developed, which can increase their productivity in 3 – 5 times without and financial infusion.

**Key words:** *fruit crops; ecosystems; optimization; science-intensive technology; instrumentation; profitability.*

УДК 63475.75:631.547.6

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА ПРОИЗВОДСТВА ЯГОД ЗЕМЛЯНИКИ

Ирина Ивановна Козлова

ФГБНУ «ФНЦ имени И.В. Мичурина», г. Мичуринск – Наукоград, Россия,  
koziriv@yandex.ru

В условиях импортозамещения, производителям ягодной продукции земляники садовой предлагаются экономически целесообразные технологические модели возделывания земляники садовой. В результате их тиражирования появляется реальная возможность организации сроков производства по регионам и планирования межрегиональных поставок на потребительский рынок высококачественных ягод земляники садовой.

**Ключевые слова:** земляника садовая; технология; сорт; период производства.

### Введение

Россия интегрирована во всемирный торговый рынок ягод, который динамично развивается за счёт баланса производства, импорта и экспорта. Анализ состояния и развития ягодоводства за годы аграрных преобразований показывает, что хозяйства населения продолжают лидировать по концентрации основных площадей и производству свежих ягод – 98,1% от общего валового сбора. Однако, несмотря на рост валового сбора и урожайности, за эти годы так и не произошло прорыва в обеспечении потребительского спроса на ягоды земляники садовой высокого качества. Необходимо отметить, что наметившийся рост производства свежих ягод во всех категориях хозяйств, всё же не опережает темпы роста внутреннего потребления. Согласно данным ФАО ежегодно выращивается в РФ более 215 тыс. т ягод. Отечественные производители ягодной продукции, ориентированы на внутренний рынок, отличающийся коротким сезоном (1,5 – 2 месяца) и его ёмкость значительно выше объёмов производства. В связи с тем, что снабжение потребительского рынка отечественными свежими ягодами продолжает оставаться недостаточным, поэтому до 2013 года наблюдали положительную динамику ежегодного прироста импортной продукции более чем из 25 стран (рис.1).

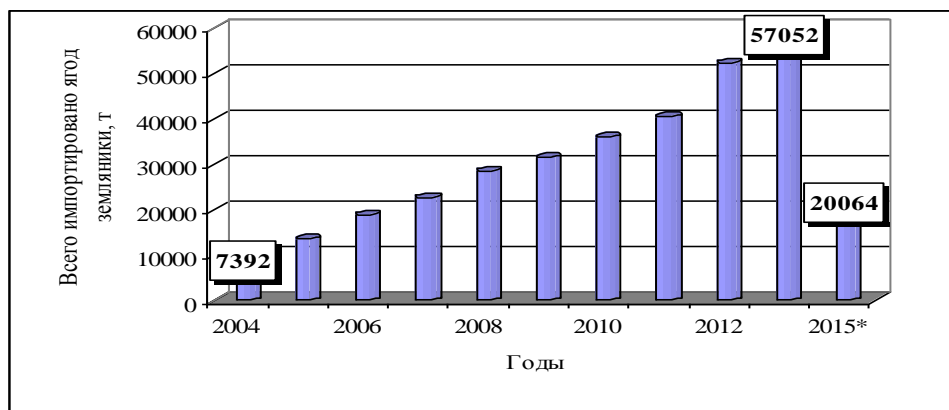


Рис. 1 Динамика импорта ягод земляники за 2004 – 2015 гг.

Анализ структуры импорта ягодных пород показал, что за эти годы поставки свежих ягод земляники садовой увеличились к 2013 году на 670% и составили 57052 т. Стабильный спрос позволил таким странам, как Турция, Греция, Египет, Польша, Сербия и др. стать основными поставщиками на российский рынок и активно развивать собственное производство ягод по современным технологиям. Необходимо отметить, что подобные стратегические подходы не способствовали развитию отечественного производства ягодной продукции.

Анализ динамики импорта ягод земляники садовой (2015 г.) в круглогодичном режиме, показывает, что основное насыщение рынка происходит в апреле – июне (85,4 % от общего объёма) и гораздо ниже его емкость в период декабрь – март (8,8%) и июль – ноябрь (5,8%).

В связи этим, исследования были направлены на определение возможных эффективных технологических моделей для производства и обеспечения ягодной продукцией земляники потребительского рынка в течение длительного времени.

### **Объекты и методы исследования**

При анализе состояния ягодоводства использовали официальные статистические данные ФСГС Росстата за 1986 – 2012 годы, Бюллетени МСХ РФ о состоянии сельского хозяйства за 2013 – 2015 гг.; Всемирной организации FAO за 2004 – 2013 гг., ФТС за 2014 – 2015 годы. Оценка пригодности сортов к различным системам возделывания сортов земляники проводилась в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур и Программно-методическими указаниями по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами [1, 2].

### **Результаты и обсуждение**

Рассматривая производство ягод земляники в региональном аспекте, становится очевидным географическая возможность формирования поставок продукции с южных в центральные регионы РФ. Потребление отечественных свежих ягод земляники садовой в основных регионах производства в открытом грунте ограничивается периодом в 30 – 40 дней. Однако, за счёт развития межрегиональных поставок ягодной продукции возможно существенное увеличение потребления. В основном, отечественные производители используют технологические модели производства ягод земляники в открытом грунте (табл. 1).

**Таблица 1**

**Календарь производства ягод земляники в основных регионах возделывания**

Месяц	III	IV	V	V	V	VI	VI	VI	VII	VII	VII	VIII	IX	X	XI
Декада			1	2	3	1	2	3	1	2	3				
Северо-Кавказский															
Южный															
Центрально-Черноземный															
Приволжский															
Центральный															
Северо-Западный															

В настоящее время, некоторые фермеры применяют элементы малообъёмных технологий в высоких и низких туннелях. В таблице 1 выделены (без ягод) возможные

периоды выращивания с использованием высоких и низких плёночных туннелей, что позволит расширить производство отечественными производителями на 10 – 180 дней по регионам.

Расширить период производства ягод в открытом грунте возможно с использованием сортов короткого дня разных сроков созревания, ремонтантных и фотонейтрального дня до 120 дней.

В результате проведённых исследований были обоснованы и тиражируются технологические модели возделывания ягод земляники в Центрально-Чернозёмном регионе. Технологическая модель базируется на сортах короткого и длинного дня, которые выращиваются с применением гряд, мульчирующих материалов, капельного полива и фертигации и позволяют расширить период насыщения внутреннего рынка свежими качественными ягодами с 3 декады мая по 1 декаду октября. В результате многолетней оценки сортов выделены следующие группы сортов с разными сроками созревания: ранние, средние, поздние (табл. 2).

**Таблица 2****Варианты организации длительного производства свежих ягод земляники**

Сорт	Способ воздел.	Месяц/декада													
		май		июнь			июль			август			сентябрь		
НФ 311(Alba)	Ук. м.	■	■	■											
НФ311	О. г.			■	■	■	■								
Вима Кимберли	О. г.				■	■	■	■							
Asia	О. г.				■	■	■	■	■						
Эльсанта	О. г.					■	■	■	■	■					
Florence	О. г.						■	■	■	■	■				
Вима Рина	О. г.			■	■	■						■	■	■	■
Вима Рина	Ук. м.	■	■	■	■										■
НФ 311	Ук. м.	■	■	■											
НФ311	О. г.			■	■	■	■								
Хоней	О. г.				■	■	■	■							
Asia	О. г.				■	■	■	■	■						
НФ205(Roxana)	О. г.					■	■	■	■	■					
Вима Ксима	О. г.					■	■	■	■	■					
Malwina	О. г.						■	■	■	■	■				
Montery	О. г.			■	■			■	■	■	■	■	■	■	■
Montery	Ук. м.	■	■	■	■										■

В результате анализа статистических данных определены экономически целесообразные периоды с высокой ценой реализации ягод от производителя. Сравнительная динамика цены 2015 к 2013 году показала её увеличение в мае, июне, октябре на 85,8%; 62,2%; 52,3% соответственно. Динамика цены имела три пика повышения на 13,6 – 25,4% (май, июль, сентябрь) и два понижения: июнь (22,6 – 24,5%) и август (11,2 – 17,1%).

В качестве другой технологической модели организации продолжительного периода производства ягод земляники предлагается применение рассады «фриго». В результате многолетних исследований нами было установлено, что в экологических условиях региона рассада «фриго» с диаметром рожка 17 – 19 мм позволяет обеспечить экономически целесообразный урожай (не менее 500 г с растения) в год посадки [3, 4].

Высадка рассады «фриго» в грунт через определённые интервалы (10–14 дней) обеспечивает длительное производство свежих товарных ягод одного сорта (табл. 3).

Таблица 3  
Сроки закладки насаждений земляники и ожидаемого плодоношения сорта НФ311

	апрель	май			июнь			июль			август			сентябрь
1ротация														
2ротация														
3ротация														
4ротация														
5ротация														

В качестве примера рассматривается использование сорта короткого дня НФ311 со сроками посадки 4-я неделя апреля, 2, 4 неделя мая и июня. При этом, период производства одного сорта составляет 3,5 месяца (июнь-начало сентября). Данная технологическая модель, позволяет планировать поставки свежей продукции одного и того сорта для супермаркетов.

### Выводы

В условиях импортозамещения, производителям ягодной продукции земляники садовой предлагаются экономически целесообразные технологические модели возделывания земляники садовой. В результате их тиражирования появляется реальная возможность организации сроков производства по регионам и планирования межрегиональных поставок на потребительский рынок высококачественных ягод земляники садовой.

### Список литературы

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – С. 417-443.
2. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / под ред. Н.Д. Спиваковского. – Мичуринск, 1956. – 184 с.
3. Козлова И.И. Система производства товарных ягод земляники // Достижения науки и техники в АПК. – 2009. – № 2. – С. 34-35.
4. Козлова И.И. Сорта земляники суперинтенсивного типа, отвечающие современным стандартам качества // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. раб. (90 лет со дня рождения Трушечкина) / ГНУ ВСТИСП. – М., 2014. – Т. XXXVI Ч. 2. – С. 103-110.

**Kozlova I.I. The technological model of long period of production of strawberries // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 28-31.**

In terms of import, to producers of berries of strawberry are offered economically feasible technological models of cultivation of strawberry. As a result of replication there is a real possibility of the organization of production time across regions and interregional planning of supply to the consumer market of high-quality strawberries.

**Key words:** *strawberry; technology; variety; period of production.*



УДК 634.11:631.8

## ПРЕЦИЗИОННЫЙ МЕТОД ВНЕСЕНИЯ БИОУДОБРЕНИЙ В ИНТЕНСИВНОМ ЯБЛОНЕВОМ САДУ

Сергей Николаевич Коновалов, Валентина Ивановна Петрова

ФГБУН «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и  
питомниководства»  
г. Москва, Россия  
vstisp.agrochem@yandex.ru

Изучена эффективность прецизионного метода внесения биоудобрений в почву в интенсивном саду яблони на окультуренных дерново-подзолистых почвах.

**Ключевые слова:** *интенсивный яблоневый сад; прецизионный метод внесения биоудобрений.*

### Введение

Экологизация сельскохозяйственного производства приобретает все большее значение в связи со значительным нарушением процессов круговорота биогенных элементов в агроценозах, усилением загрязнения окружающей среды, возрастанием объемов внесения удобрений и энергоемкости производства выращиваемой продукции. Перспективными путями решения этих проблем является биологизация и повышение эффективности удобрений путём оптимизации способов их внесения, обеспечивающих снижение их доз.

Метод внесения удобрений, наряду с дозой и формой, является важным фактором, определяющим их эффективность. Для плодовых культур с глубоко залегающими корневыми системами, произрастающими длительное время на одном и том же месте, способы внесения удобрений приобретают особое значение. Твёрдые туки в промышленных садах чаще всего вносят вразброс по поверхности почвы с последующей их заделкой почвообрабатывающими орудиями. В связи с тем, что основная масса всасывающих корней у яблони размещается в слое почвы 20-40 см, при поверхностном внесении элементы питания в значительной мере остаются недоступными для растений. Более эффективна технология локального внесения удобрений путём внесения удобрений в почву концентрированными очагами (лентами, горизонтальными или вертикальными экранами, скважинами и т. д.) на заданную глубину почвы на оптимальном расстоянии от всасывающих корней растений. Так как срок эксплуатации промышленного плодоносящего сада составляет достаточно продолжительный период (15 – 25 лет), при таком способе многолетнего внесения удобрений в почву формируются зоны усиленного питания с повышенным содержанием в удобренном объёме почвы питательных элементов и высокой концентрацией активных всасывающих корней, что достигается путём механической подрезки корней растений яблони [1, 3 – 5]. Очевидно, что при прецизионном методе внесения удобрений требуется применять меньшее количество удобрений, так как удобряется ограниченный объём почвы и увеличивается коэффициент использования питательных веществ из вносимых удобрений за счёт повышенной концентрации всасывающих корней в удобренном объёме почвы. Это способствует улучшению экологической обстановки, снижению нагрузки на почву, энергоёмкости и затрат на производство. В интенсивных садах, заложенных на предварительно окультуренных почвах в соответствии с принятой технологией до минимально требуемого уровня, повышению урожайности и адаптивности плодовых насаждений может способствовать

локальное внесение минеральных, органоминеральных и биоудобрений, по своему составу и свойствам соответствующих ризосфере [2, 6]. С этой целью возможно применение как специальных, так и серийно выпускаемых органоминеральных и биоудобрений. Промышленность производит ряд подобных удобрений нового поколения. Такие агрохимикаты помимо питательных элементов содержат аминокислоты, углеводы, регуляторы роста растений и другие биологически активные вещества. Их применение активизирует жизнедеятельность ризосферной микрофлоры, способствует активизации всасывающих корней в ограниченных по объёму зонах почвы и тем самым стимулирует развитие, плодоношение и адаптивность растений.

#### **Объекты и методы исследования**

В задачу наших исследований входило установление эффективности прецизионного метода внесения различных форм удобрений в интенсивном саду яблони. В полевом опыте в 2014 – 2016 гг. изучали эффективность прецизионного внесения минеральных, органических удобрений и микробиологических биопрепаратов под яблоню. Полевой опыт был заложен в Ленинском районе Московской области в плодоносящем саду яблони на клоновых подвоях. Почва – дерново-подзолистая окультуренная среднесуглинистая на покровных суглинках с очень высоким содержанием подвижного фосфора. Год посадки сада – 2001 г. Схема посадки – 4,5 x 1,5 м, подвой – 62-396. Сорт яблони – Спартан. Минеральные удобрения, бактериальный препарат Экстрасол и биологически активные добавки (аминокислоты, органические кислоты, сахарозу) вносили в составе торфяных гранул, в которых моделировалась среда, приближенная к условиям ризосферы. Внесение удобрений: локальное в щель глубиной 40 см в две строки подпочвенное внесение с помощью вибрационного глубокорыхлителя VR 500 (Словения). Удобрения вносятся машиной в щель потоком воздуха и прикрепляются к вертикальным стенкам почвы в зоне подрезки и формирования молодых всасывающих корней яблони. Размер делянок 1,5 x 1,5 = 2,25 м<sup>2</sup>. Расположение делянок по вариантам – рендомизированное. Повторность четырёхкратная, в каждой повторности (делянке) – по 2 учётных дерева.

#### **Результаты и обсуждение**

При локальном внесении всех форм удобрений происходит более интенсивное развитие, плодоношение растений и образование хлорофилла в листьях (табл. 1). Максимальные показатели содержания хлорофилла в листьях наблюдаются на варианте с локальным внесением торфяных гранул, обогащённых сахарозой. При различных способах внесения органических удобрений существенных различий по этому показателю не наблюдалось. Продуктивность яблони при локальном внесении удобрений в составе органоминеральных гранул на основе торфа увеличивается на 10 – 15%. Максимальные показатели продуктивности растений отмечены при прецизионном внесении органоминеральных гранул, в которых моделировались условия, аналогичные ризосфере, путём добавления аминокислот, органических кислот, сахарозы, биопрепарата Экстрасол. Внесение органического удобрения локально в щель более эффективно, чем поверхностное внесение.

Таблица 1

Влияние прецизионного внесения удобрений на биометрические показатели развития растений и содержание хлорофилла в листьях яблони сорта Спартан, среднее за 2014 – 2016 гг.

Вариант	Масса яблок на одном растении, кг/растение	Увеличение диаметра штамба, мм	Содержание хлорофилла (а + в) в листьях, мг/г массы сырых листьев
Контроль (без удобрений)	9,5	3,7	14,7
НК в щель	12,8	7,5	17,1
НК + (торф + сахароза) в щель	12,3	6,0	17,7
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub> + (торф + сахароза + Экстрасол + органические кислоты + аминокислоты) в щель	13,2	6,9	16,5
(Торф + сахароза + Экстрасол) в щель	10,5	7,4	16,2
(НК + торф + сахароза + Экстрасол) в щель	13,2	7,5	15,8
(НК) в щель + Экстрасол поверхностный пролив	14,3	9,4	15,7
Органическое удобрение поверхностно в разброс	13,1	8,1	16,3
Органическое удобрение в щель	14,7	7,9	16,5
НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>

При прецизионном внесении биоудобрений биохимические показатели плодов яблони существенно не изменялись, оставаясь на уровне контроля (табл. 2).

Таблица 2

Влияние прецизионного внесения удобрений на биохимические показатели плодов яблони сорта Спартан, среднее за 2014 – 2016 гг.

Вариант	Сумма сахаров, %	Титруемая кислотность, %	Сахаро-кислотный индекс	Аскорбиновая кислота, мг%
Контроль (без удобрений)	10,5	0,45	23,3	10,7
НК в щель	10,9	0,42	26,0	11,9
НК + (торф + сахароза) в щель	10,6	0,43	24,7	11,4
N <sub>1</sub> K <sub>1</sub> + (торф + сахароза + Экстрасол + органические кислоты + аминокислоты) в щель	10,6	0,50	21,2	11,3
(торф + сахароза	10,8	0,58	18,6	11,2

+ Экстрасол) в щель				
(НК + торф + сахароза + Экстрасол) в щель	10,8	0,52	20,8	10,2
(НК) в щель + Экстрасол поверхностный пролив	10,5	0,46	22,8	10,2
органическое удобрение поверхностно в разброс	11,2	0,50	22,4	10,2
органическое удобрение в щель	10,4	0,56	18,6	11,8

### Выводы

Прецизионное внесение органо-минеральных и биоудобрений в интенсивном плодоносящем саду яблони на хорошо окультуренных дерново-подзолистых почвах способствует повышению эффективности удобрений, увеличению вегетативной и генеративной продуктивности растений, обеспечивает высокие показатели качества плодов.

### Список литературы

1. Коновалов С.Н., Петрова В.И. Эффективность прецизионного метода внесения биоудобрений в интенсивном яблоневом саду / Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства: сб. науч. тр. по материалам науч.-практ. конф. с межд. участием «Актуальные проблемы механизации и информатизации в повышении уровня почвенного плодородия в органическом земледелии» (16-17 ноября 2016 г., г. Рязань) / ФГБНУ ВНИМС. – Рязань, 2016. – С. 65-70.
2. Коновалов С.Н., Петрова В.И. Применение биологизированных методов прецизионной агрохимии в садоводстве / Мат. Всерос. науч. конф. (с межд. участ.) «Агроэкосистемы в естественных и регулируемых условиях: от теоретической модели к практике прецизионного управления», СПб, 21-23 сентября 2016 г.– СПб: ФГБНУ АФИ, 2016. – С. 502-506.
3. Куликов И.М., Коновалов С., Бобкова В.В., Петрова В.И., Помякшева Л.В. Эффективность технологий прецизионной агрохимии в садоводстве. Плодородие, 2016, № 5 (92). – С. 13-15.
4. Воробьев В.Ф., Головин С.Е., Коновалов С.Н. и др. / Под ред. Куликова И.М./ Инновационные технологии возделывания плодовых и ягодных культур. М., ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 227 с.
5. Коновалов С.Н. Основы прецизионной агрохимии в садоводстве. Плодоводство и ягодоводство России / Сборн. науч. работ. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. – Т. XXXXII. – С. 165-174.
6. Коновалов С.Н., Петрова В.И. Эффективность биологизированных методов прецизионной агрохимии / Сб. ВСТИСП «Плодоводство и ягодоводство России, мат. межд. науч.-практ. конф. «Инновационные аспекты агроэкологии в повышении продуктивности растений и качества продукции», М., 15-17 сентября 2014 г. – Т. XXXX, № 1. – С. 174-179.

**Kononov S.N., Petrova V.I. Precision method of applying biofertilizers in an intensive apple orchard** // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 32-36.

The effectiveness of methods of precision application of biofertilizers to soil in the fruit-bearing intensive apple tree on well-cultivated sod-podzolic soils was studied.

**Key words:** *intensive apple orchard; precision method of biofertilizer application.*

УДК634.2:631.53:631.847

## **ИЗУЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПИТОМНИКОВОДСТВЕ**

**Анна Павловна Кузнецова<sup>1</sup>, Сергей Николаевич Щеглов<sup>2</sup>, Анна Игоревна  
Дрыгина<sup>1</sup>, Марина Юрьевна Гутниченко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства», г. Краснодар, Россия, e-mail: anpalkuz@mail.ru

<sup>2</sup> Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия  
gold\_finch@mail.ru

Представлены результаты изучения микробиологических препаратов в питомниководстве. Разработана технология с использованием *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis*, повышающая количество качественного материала косточковых в 1 и 2 полях питомника. Выделен препарат Псевдобактерин-2, который значительно увеличивает всхожесть семян при использовании его перед стратификацией.

**Ключевые слова:** *микробиологические препараты; семенные подвои косточковых культур; саженцы вишни; питомник.*

### **Введение**

Как показывает многолетний опыт, от качества выпускаемых саженцев зависят состояние, долговечность, вступление в плодоношение и урожайность садов. В настоящее время необходимы приемы выращивания посадочного материала, которые сочетали бы в себе высокую эффективность и ресурсосбережение, что возможно при использовании микробиологических препаратов, биоагентов на основе штаммов бактерий и грибов (за счет оперативного восстановления почвенного плодородия и т.д.) [1 – 3]. Литературный обзор информации по этому вопросу свидетельствует – использование микробиологических препаратов дает возможность существенно повысить степень реализации генетического потенциала самих культурных растений, а также микроорганизмы синтезируют целый ряд соединений, которые стимулируют рост растений, влияют на ризогенез и угнетают развитие фитопатогенов [4 – 6].

### **Объекты и методы исследования**

Изучение влияния микробиологических препаратов проводили в опытных хозяйствах Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства (СКЗНИИСиВ), в том числе в ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» (Усть-Лабинский район).

Штаммы для испытаний были предоставлены ООО «Биотехагро», г. Тимашевск. Микроорганизмы на основе штаммов почвенных микромицетов (*Trichoderma viride*, *Gliocladium roseum*) и ассоциативных микроорганизмов (*Azomonas agilis*, *Azospirillum brasiliense*, *Azotobacter chroococcum*), композитивного препарата на основе вышеперечисленных биоагентов и гриба арбускулярной микоризы (*Glomus spp.*) в опыте по изучению влияния на сеянцы антипки вносили с помощью полива водным

раствором микробных биопрепаратов (2,5%) весной. Повторность в каждом опыте – 50 –75 растений.

При изучении влияния микробиологических препаратов БФТИМ КС-2 Ж (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2), Биофунгицид (*Bacillus subtilis* В-10), Псевдобактерин-2 (*Pseudomonas aureofaciens*), *Glomus* spp., Фитоспорин (эталон) на всхожесть семенного подвоя косточковых культур обработку проводили 2,5% раствором перед стратификацией (экспозиция – для абрикоса 20 минут, для мелкокосточковых 10 минут).

В работе использовались стандартные статистические методы [7].

### Результаты и обсуждение

В результате исследований установлены закономерности изменения ростовых и продукционных процессов у косточковых культур в питомнике в зависимости от генотипов растений, испытываемых препаратов и условий года.

При использовании микропрепаратов в первом и втором полях питомника (полив на корни) отмечено сильное влияние на эффективность их действия условий года. Однофакторный и двухфакторный дисперсионные анализы полученных данных на сеянцах антипки доказали это. Так, результаты однофакторного анализа показали, что доля общей дисперсии по признаку «диаметр» составила 30,0%, по признаку «высота» 15,5%. Совместный эффект условий года и изучаемых препаратов на диаметр подвоя составил 8,1% (в двухфакторном анализе), здесь все изучаемые факторы действовали в следующем по силе порядке: влияние года (17,2%), совместный эффект условий года и препаратов (8,1%) и влияние собственно препаратов (4,3%). Такие же закономерности наблюдались при изучении во втором поле питомника на саженцах вишни. За годы исследований выделялись по эффективности разные препараты. В 2014 году отмечено положительное влияние на приживаемость глазков в опытах, где использовались композитивный препарат и препарат *Azomonas agilis* (увеличение в 2,1 раз, в 1,6 раз, соответственно). В 2015 году установлено положительное влияние препаратов: *Azospirillum brasiliense* (увеличение приживаемости окулировок на 29,2% относительно контроля), композитивного препарата (на 24,9%), *Trichoderma viride* (на 19%), *Azomonas agilis* (на 13%). В 2016 году отмечено увеличение выхода окулировок при обработках *Trichoderma viride* (на 9%), *Gliocladium roseum* (на 16,7%), *Azospirillum brasiliense* (на 26,4%) (рис. 1).

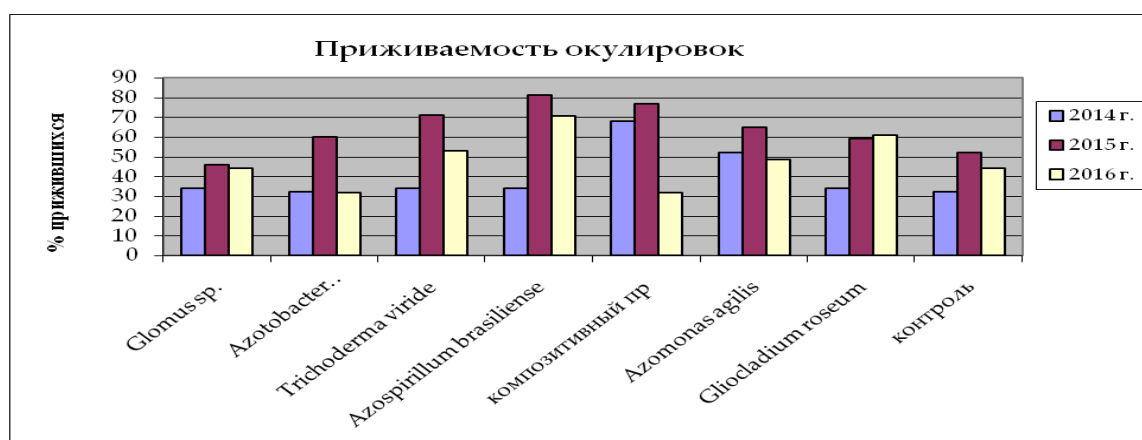


Рис. 1 Влияние препаратов на выход саженцев вишни Эрди Ботермо, ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева»

В результате многолетних исследований в среднем отмечено положительное влияние всех препаратов на выход посадочного материала. В 2013 г. в ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» все биопрепараты повлияли на приживаемость и адаптацию растений, процент выхода сеянцев на участках, где проводили обработки, был достоверно выше на 11-20% относительно контроля. В 2014 году из-за подмерзания сеянцев антипки отмечена низкая приживаемость подвоев, и в этих условиях наиболее эффективными оказались обработки: *Azomonas agilis* (на 20%), *Trichoderma viride* (на 20%), *Azospirillum brasiliense* (на 24%). В 2015 году приживаемость сеянцев антипки высокая – 87 % (контроль), но положительное влияние препаратов также просматривалось (на 4 – 11%), лучший результат при обработке *Trichoderma viride*. В 2016 году при обработках сеянцев антипки препаратами *Trichoderma viride* и *Gliocladium roseum*, *Glomus spp.* приживаемость увеличилась на 4,3 – 6,8%. Также отмечен впервые испытываемый препарат БФТИМ КС-2 Ж (*Bacillus amyloliquefaciens* КС-2), который увеличил этот показатель на 6,1% (рис. 2).

В среднем за четыре года исследований наиболее стабильное положительное влияние на приживаемость подвоя показал препарат *Trichoderma viride* (на 10,7% больше контрольных).

При обработках препаратами *Azomonas agilis* и *Azospirillum brasiliense* в среднем по годам отмечено увеличение посадочного материала на 7,6 – 8,5 % относительно контрольных, но просматривается влияние условий среды, особенно в варианте опыта при обработке *Azospirillum brasiliense*, где в 2016 году не отмечено увеличения этого показателя относительно контроля.

1. По данным многолетних исследований во всех вариантах опыта при обработках микробиологическими препаратами выявлено повышение выхода 1 сорта подвоя относительно контроля на 19,05 – 31,13%. Наибольшее увеличение наблюдали при обработках подвоя *Trichoderma viride* (на 26,93%) и комбинированным препаратом (31,13 %), но необходимо отметить, что по последнему препарату в 2015 году положительное влияние на приживаемость антипки практически не просматривалось.

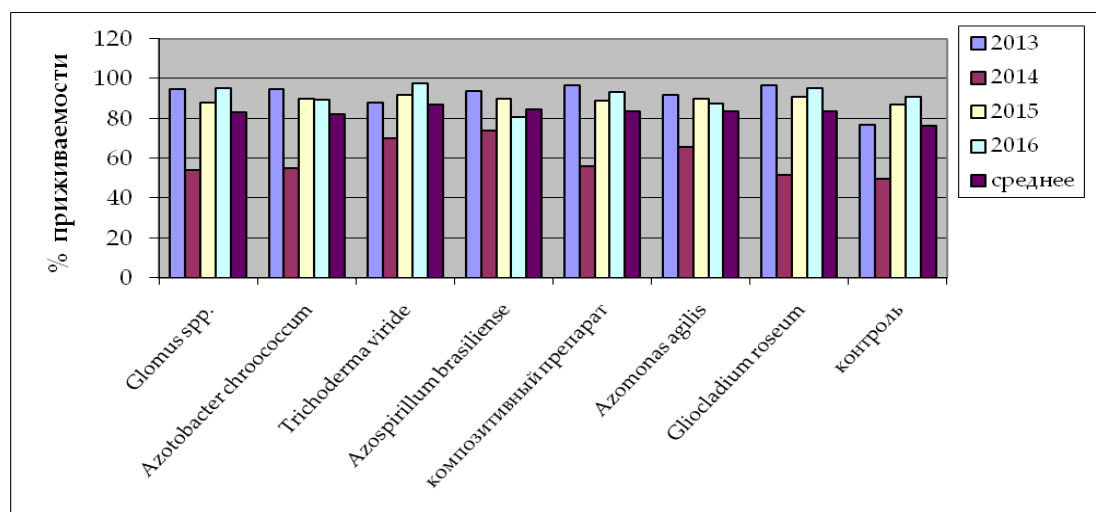


Рис. 2 Изучение влияния обработок препаратами на приживаемость подвоев (сеянцев антипки), 2013-2016 гг., ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева»

2. Наибольший процент прижившихся окулировок в среднем отмечен в вариантах с обработками: *Azomonas agilis*, *Azospirillum brasiliense*, комбинированным препаратом, *Trichoderma viride*, *Gliocladium roseum*. Но наиболее стабильный

положительный эффект получен при обработках *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis*, *Azospirillum brasilense*. При обработках композитивным препаратом, *Azotobacter chroococcum*, *Glomus spp.* проявлялась вариабельность отзывчивости на препараты по этому показателю.

3. Использование микробиологических препаратов перед стратификацией для повышения всхожести семян косточковых культур дало более стабильный положительный эффект, чем при внесении препаратов на корни. Всхожесть семян абрикоса увеличилась в 2016 году при всех обработках практически одинаково – в 2,3 раза относительно контроля (без обработок). Выявлено влияние препаратов и на рост растений, отмечено увеличение высоты обработанных сеянцев относительно необработанных в начале вегетации на 2,5 – 3 см. В 2017 году также отмечено увеличение этого показателя, но в условиях прохладной весны значительно выделился препарат Псевдобактерин-2. На сеянцах абрикоса сорта Краснощекий при обработках этим препаратом всхожесть семян была на 20% больше относительно обработок контрольным препаратом Фитоспорин (эталон). Псевдобактерин-2 также выделился в опытах на семенных подвоях для черешни, вишни и сакур (селекции СКЗНИИСИВ). В 2016 году при обработке этим препаратом отмечено увеличение процента всхожести на 13 – 29% относительно других вариантов опыта, в 2017 году отмечено увеличение всхожести семян на 12,1% в среднем по всем подвоям относительно контроля (без обработок). Наибольший положительный эффект отмечен на подвое 10-14 в ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» (Усть-Лабинский р-н) и в ОПХ «Центральное» (пригород Краснодара), всхожесть увеличилась в 1,6 раз.

### **Выводы**

1. Выделены препараты с наиболее стабильным эффективным действием на продуктивность и повышение качества посадочного материала в первом и втором полях питомника: препараты *Trichoderma viride* и *Azomonas agilis* увеличили выход сеянцев на 10,7% и 7,6%, а также приживаемость на них окулировок – на 10,0% и 12,8% относительно контроля.

2. Установлена значительная вариабельность отзывчивости сеянцев антипки на обработки следующими препаратами: *Gliocladium roseum*, *Azospirillum brasiliense*, *Azotobacter chroococcum* и *Clomus spp.*, которая в большей степени обусловлена условиями года.

3. Максимальный положительный эффект при изучении влияния обработок на повышение всхожести семян косточковых культур получен при использовании перед стратификацией препарата Псевдобактерин-2.

### **Список литературы**

1. Ищенко Л.А., Маслова М.В., Богданов О.Е., Юшков А.Н., Кузнецова А.П. Особенности развития эндофитной микробиоты у новых подвойных форм косточковых культур // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2010. – № 6. – С. 57-60.
2. Кузнецова А.П., Тыщенко Е.Л. Тенденции развития отечественного питомниководства на современном этапе // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – Вып. 4 (55). – С. 124-128.
3. Кузнецова А.П., Маслова М.В., Романенко А.С., Касьяненко В.В. Использование микробиологических препаратов в питомниководстве для получения высококачественного посадочного материала // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (60). – С. 153-157.
4. Холмецкая М.О., Лобанок Е.В., Чернин Л.С. Синтез индолилуксусной кислоты



некоторыми фитопатогенными и непатогенными бактериями // Докл. Нац. Акад. Беларуси. – 1996. – Т. XL. – № 2. – С. 80-83.

5. *Compant S.B. Duffy, J. Nowak.* Use of plant growth-promoting bacteria for biocontrol of plant diseases: Principles, mechanisms of action, and future prospects // *Appl. and Environ. Microbiol.* – 2005. – V. LXXI. – № 9. – P. 4951-4959.

6. *Шабаев В.П., Смолин В.Ю., Мудрик В.А.* СО-газообмен растений сои и симбиотическая азотфиксация при двойной инокуляции клубеньковыми бактериями с ризосферными псевдомонадами или эндомикоризными грибами // *Изв. РАН. Сер. биол.* – 1995. – № 6 – 1. С. 693-701.

7. *Лакин Г.Ф.* Биометрия: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

**Kuznetsova A.P., Scheglov S.N., Drygina A.I., Gutnichenko M.Yu.** A study of the use of **microbiological preparations in the nursery** // *Woks of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 36-40.

The results of studying microbiological preparations in the nursery farming are presented. Technologies using *Trichoderma viride*, *Azomonas agilis*, which increase the amount of quality of material of stone in the 1st and 2nd fields of the nursery are developed. The best drug, which significantly increases the germination capacity of seeds, is Pseudobacterin-2.

**Key words:** *microbiological preparations, seedling stocks of stone fruits, cherry seedlings, nursery.*

УДК 634.75:631.674.6

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЕРТИГАЦИИ С КАПЕЛЬНЫМ ПОЛИВОМ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ**

**Любовь Владимировна Помякшева, Сергей Николаевич Коновалов**

ФГБНУ ВСТИСП, Москва, Россия  
vstisp.agrochem@yandex.ru

В статье представлены результаты исследований влияния различных режимов фертигации земляники садовой с капельным поливом на продуктивность растений и биохимический состав ягод. Концентрация раствора удобрений 2-3 мг/л положительно повлияла на генеративную продуктивность растений. Концентрация раствора 4-6 мг/л и сниженная в 2 раза частота внесения способствовали увеличению количества и массы розеток на одном растении.

**Ключевые слова:** *земляника садовая, капельный полив, фертигация, продуктивность растений*

### **Введение**

Глубина залегания большей части корневой системы земляники – 20-25 см. В связи с этим культура требовательна к влажности почвы [1,3]. Фертигация – внесение раствора минеральных удобрений в почву через систему капельного полива – способствует оптимизации водного режима и минерального питания растений. Почвы открытого грунта, в отличие от химически инертных субстратов, обладают значительной поглотительной способностью [4,5], и применение раствора минеральных удобрений повышенной концентрации не вызывает угнетения и гибель растений [7].

Целью исследований было изучение режимов (частоты подачи, концентрация рабочего раствора) фертигации различных сортов земляники, обеспечивающих внесение необходимых доз удобрений на дерново-подзолистых почвах, их влияние на продуктивность растений и биохимический состав ягод.

### Объекты и методы исследования

Исследования проводились в Московской области в 2009-2012 гг. в полевых агрохимических опытах на сортах земляники садовой Хоней, Русич, Троицкая, Дукат. Схема посадки четырёхстрочная, 80 тыс. растений на 1 га. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. Гряды земляники мульчировались чёрной полиэтиленовой пленкой. Влажность почвы поддерживалась на уровне 0,8НВ до и во время плодоношения, 0,7НВ – после плодоношения. Капельный полив растений проводили с июня 2009 года, фертигацию – с мая 2010 года. Всего за опытный период было внесено из расчета действующего вещества на 1 га: N – 500 кг, P – 192 кг, K – 674 кг. Оценка генеративной и вегетативной продуктивности осуществлялась согласно методике [6].

Схема опыта: вариант 1 – контроль, капельный полив без удобрений; вариант 2 – капельный полив, регулярная фертигация растений (4-5 раз в неделю) раствором минеральных удобрений (РМУ), концентрация 2-3 мг/л; вариант 3 – капельный полив, фертигация растений раствором минеральных удобрений (РМУ), концентрация 4-6 мг/л, частота фертигации снижена в 2 раза.

### Результаты и обсуждения

Режимы фертигации (концентрации питательного раствора и частота проведения фертигации) оказали влияние на продуктивность растений земляники садовой. Фертигация раствором минеральных удобрений концентрации 2-3 мг/л (вариант 2) способствовала повышению генеративной продуктивности растений на 10-40 % (табл.1). Статистически достоверно повышение продуктивности растений сортов Троицкая и Дукат. На вегетативную продуктивность (число и масса листьев) фертигация с капельным поливом существенно не повлияла.

**Таблица 1**

**Влияние режимов фертигации на генеративную и вегетативную продуктивность растений земляники садовой, в среднем за 3 года (2010-2012 гг.)**

Сорт	Вариант	Продуктивность земляники, г/растение	Число листьев на растение, шт.	Масса листьев с 1 растения, шт.	Число розеток на растение, шт.	Масса розеток с 1 растения, г
Хоней	1. Капельный полив	161	29,6	76,8	11,4	43,8
	2. Фертигация РМУ	179	43,2	95,3	7,5	<b>21,7</b>
	3. Фертигация РМУх2, частота внесения снижена	148	37,7	88,1	11,0	40,8
	НСР <sub>05</sub>	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	15,5
Русич	1. Капельный полив	90	48,7	88,5	5,2	21,8
	2. Фертигация РМУ	108	51,8	88,4	2,3	11,9
	3. Фертигация РМУх2, частота внесения снижена	97	53,3	95,8	3,7	17,8
	НСР <sub>05</sub>	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$

Троицкая	1. Капельный полив	122	58,5	86,0	7,4	31,1
	2. Фертигация РМУ	161	55,2	92,8	8,6	32,7
	3. Фертигация РМУх2, частота внесения снижена	143	63,6	92,5	12,6	45,8
	НСР <sub>05</sub>	31,3	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	4,6	14,2
Дукат	1. Капельный полив	89	64,0	99,6	7,4	29,1
	2. Фертигация РМУ	127	66,5	104,5	8,4	34,5
	3. Фертигация РМУх2, частота внесения снижена	94	60,8	100,1	12,3	64,0
	НСР <sub>05</sub>	27,6	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	4,5	18,9

Наиболее важными показателями биохимического состава плодов земляники является содержание сухих веществ, сахаров, органических кислот и витамина С [2]. Биохимический состав ягод земляники и степень накопления ягодами нитратов в контрольном и опытных вариантах большей частью существенно не различались (табл. 2). Капельное орошение без внесения удобрений (вариант 1) и регулярное внесение раствора концентрации 2-3 мг/л (вариант 2) способствовало меньшему накоплению нитратов в ягодах земляники всех изучаемых сортов, в отличие от варианта с концентрацией раствора 4-6 мг/л и сниженной частотой внесения (вариант 3). Существенное увеличение содержания нитратов в варианте 3 наблюдалось у ягод земляники садовой сорта Русич.

**Таблица 2**

**Влияние режимов фертигации на биохимический состав ягод земляники садовой, в среднем за 3 года (2010-2012 гг.)**

Сорт	Вариант	РСВ, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%	Титруемая кислотность, %	СКИ	Нитраты, мг/кг (ПДК = 100 мг/кг свежих ягод)
Хоней	1. Капельный полив	7,8	7,8	54,6	1,13	6,9	53,9
	2. Фертигация РМУ	7,2	7,0	56,9	1,10	6,4	49,8
	3. Фертигация РМУх2, частота внесения снижена	8,3	8,1	58,8	1,13	7,2	61,8
	НСР <sub>05</sub>	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$	$F_{\phi} < F_T$
Русич	1. Капельный полив	9,5	7,9	50,1	1,14	6,9	62,3
	2. Фертигация РМУ	8,0	8,1	43,1	1,06	7,6	57,9
	3. Фертигация РМУх2, частота внесения снижена	8,8	8,4	60,8	1,06	7,9	<b>92,7</b>

**ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II**

	НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	0,07	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	26,4
Троицкая	1. Капельный полив	7,6	6,1	52,4	1,10	5,5	56,6
	2. Фертигация РМУ	8,0	7,3	50,3	1,03	7,1	50,1
	3. Фертигация РМУх2, частота внесения снижена	8,2	7,4	50,1	1,05	7,0	67,0
	НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>
Дукат	1. Капельный полив	8,3	7,4	53,6	1,23	6,0	60,8
	2. Фертигация РМУ	8,1	8,3	52,3	1,20	6,9	67,8
	3. Фертигация РМУх2, частота внесения снижена	8,6	8,0	52,0	1,03	7,8	70,3
	НСР <sub>05</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	0,16	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>

Число и масса розеток с одного растения земляники садовой сорта Хоней в варианте 2 существенно снизилась по сравнению с вариантом 1 (контроль) и вариантом 3 (концентрация раствора 4-6 мг/л и сниженная частота внесения). Статистически доказано повышение числа и массы розеток с одного растения земляники садовой сортов Троицкая и Дукат в варианте с фертигацией раствором концентрации 4-6 мг/л и сниженной частотой внесения (вариант 3).

Сахарокислотный индекс (СКИ) повышен в варианте 3 у ягод земляники садовой всех сортов. У сорта Хоней в варианте 2 (фертигация раствором концентрации 2-3 мг/л) СКИ снижен за счет снижения суммы сахаров в ягодах. Содержание витамина С во всех вариантах наблюдалось на достаточно высоком уровне (50-60 мг%). Титруемая кислотность ягод земляники садовой сортов Русич и Дукат снизилась в опытных вариантах по сравнению с контрольным. Содержание растворимых сухих веществ (РСВ) в ягодах земляники у сортов Хоней, Троицкая, Дукат на опытных вариантах было незначительно выше, чем в контрольном варианте. У растений сорта Русич в варианте 2 наблюдалось снижение содержания РСВ и витамина С.

### Выводы

1. Фертигация раствором минеральных удобрений концентрации 2-3 мг/л 4-5 раз в неделю способствовала повышению генеративной продуктивности растений земляники садовой на 10-40 %.
2. Фертигация раствором минеральных удобрений концентрации 4-6 мг/л 2-3 раза в неделю способствовала увеличению числа и массы розеток с одного растения земляники садовой.
3. Фертигация раствором минеральных удобрений концентрации 4-6 мг/л 2-3 раза в неделю влияла на уровень нитратов в ягодах земляники садовой, способствуя его увеличению.
4. Применение фертигации существенно не повлияло на биохимические показатели ягод земляники садовой и вегетативную продуктивность растений.

**Список литературы**

1. *Айтжанова С.Д., Андропова, Н.В., Никулин А.Ф.* Оценка исходных форм земляники садовой по биохимическим и товарным показателям ягод // Вестник ФГБОУ БГСХА. – 2013. – №1. – С. 18-21.
2. *Волощенко С.С., Сорокопудов В.Н., Иванова Ю.Ю., Сорокопудова О.А.* Особенности химического состава ягод земляники в условиях Белгородской области // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/100-5072> (дата обращения: 31.08.2016).
3. *Марченко Л.А.* Потенциальная и фактическая продуктивность земляники в условиях засушливого вегетационного периода / Плодоводство и ягодоводство России, М.: ВСТИСП. – 2003. – Т. 10. – С. 117-121.
4. *Помякшева Л.В., Коновалов С.Н.* Влияние режимов фертигации с капельным поливом на минеральное питание растений земляники садовой // Сборник научной конференции «Инновационные направления современной физиологии растений». – М., МГУ. – 2013. – С.168-169.
5. *Помякшева Л.В., Коновалов С.Н.* Режимы фертигации земляники садовой с капельным поливом в Нечерноземной зоне / Сб. «Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий». Волгоград, 2015. – С.363-366.
6. *Седов Е.Н., Огольцова Т.Н.* Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл, изд. ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. *Chow K.K., Price T.V., Hanger B.C.* Nutritional requirements for growth and yield of strawberry in deep flow hydroponic systems // Scientia Horticulturae. – 1992. – №52. – p.95-104

**Pomyaksheva L.V., Konovalov S.N. The effect of fertigation regimes on the productivity and biochemical indicators of strawberry in Moscow region // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 40-44.**

The article presents the results of studies of fertigation various regimes of strawberry with drip irrigation, their effect on the productivity and biochemical composition of strawberry. The concentration of the fertilizer solution 2-3 mg / l and the high frequency of application have positively affected the generative productivity of plants. The concentration of the solution of 4-6 mg / l and a reduced frequency of application contributed to an increase in the number and weight of strawberry runners.

**Key words:** *strawberry, drip irrigation, fertigation, productivity.*

УДК 634.1

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ КРОНЫ ЯБЛОНИ В САДУ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА**

**Юрий Иванович Сергеев**

ООО «Сады Предгорья», Краснодарский край, ст. Новодмитриевская, Россия  
sady64@bk.ru

Изложены результаты экспериментального внедрения ресурсосберегающей системы формирования кроны яблони на подвое СК4 «крона-ряд» в условиях Западного Предкавказья. Установлена оптимальная нагрузка деревьев плодами, обеспечивающая устойчивое ежегодное плодоношение, высокие товарные качества яблок и экономическую эффективность не менее 100,0 тыс.руб./га чистого дохода.

**Ключевые слова:** яблоня; система формирования кроны; урожайность; экономическая эффективность.

### **Введение**

Югу России, как основной зоне промышленного производства плодовой продукции, отводится особое место в решении многоплановой проблемы разработки системы интенсивного сада рациональной конструкции на основе теоретического и агротехнического научного обоснования. В этой связи актуальны исследования, направленные на оптимизацию стереометрических параметров крон плодовых деревьев и имеют первостепенное значение, как фактор эффективного функционирования производственной системы «плодовый агроценоз интенсивного типа» [1 – 4]. Основным критерием оценки соответствия оптико-физиологических параметров крон деревьев современному уровню интенсификации являются показатели стабильности плодоношения растений, качества плодов, экономической эффективности насаждения в целом. Всестороннему изучению и анализу этих показателей в промышленном насаждении яблони группы сортов посвящены настоящие исследования в связи с внедрением системы формирования крон деревьев «крона ряд» в условиях Западного Предкавказья.

### **Объекты и методы исследования**

Объект исследований – слаборослая плодоносящая яблоня сортов Айдаред, Прикубанское, Чемпион, Ренет Кубанский на подвое СК4 2009 года посадки. Схема размещения растений 4,5 x 1,2 и 4,5 x 0,9 м. Система формирования кроны – «крона-ряд», разработанная в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства [5]. Экспериментальное внедрение системы формирования кроны яблони проведено в ОПХ «Центральное», г. Краснодар. Почва под садом – чернозём выщелоченный малогумусный сверхмощный. Участок сада выровненный, агротехника общепринятая. Биологические наблюдения и учёты проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [6].

### **Результаты и обсуждения**

Слаборослый сад яблони на шпалере был заложен первосортными саженцами высотой 150-180 см с длиной штамба культурного сорта 35-40 см от места прививки до нижних разветвлений кроны количеством не менее 3 – 5. Уже ранней весной следующего года деревья начали формировать по типу «крона-ряд». Формировали не отдельные деревья, а систему деревьев в ряду, не учитывая некоторые различия и особенности роста и развития отдельных растений. Основной задачей было создание сообщества растений в ряду при взаимном проникновении крон деревьев, что гарантировало им дополнительную устойчивость. Осуществляли повторное укорачивание всех имеющихся разветвлений кроны саженцев с оставлением пеньков на длину двух – трех междоузлий. Центральный проводник укорачивали на высоте 90 – 100 см от уровня почвы. Удаляя основные точки роста в кроне, обеспечивали стартовое преимущество в развитии корней. Это способствовало быстрому наращиванию разветвленной корневой системы. На второй год вегетации формировали крону из боковых веток, имеющих углы отхождения от ствола 60° и более, а ветки, имеющие острые углы отхождения от ствола, укорачивали на 2 – 3 междоузлия и формировали обрастающую плодовую древесину. Для закрепления созданной структуры деревьев в июле проводили «зелёные операции», подрезая концевые приросты. Если концевые приросты текущего года достигали длины более 25 см, самые сильные в кроне ветки

коротко, на расстоянии 20 – 30 см от ствола, подрезали вместе с образовавшимися приростами. В дальнейшем почки на оставшихся пеньках трогались в рост, образуя побеги с большими, чем у необрезавшихся веток, углами отхождения. У основания пеньков и на стволе формировались укороченные ветки, из спящих почек на стволе образовывались обрастающие ветки типа копыец, кольчаток и плодовых прутиков.

На 4 год после посадки конструкция насаждения уже имела вид сплошного ряда деревьев, кроны которых являлись единой структурной единицей (рис.). Созданная конструкция насаждения яблони была разработана с перспективой механизированной обрезки.



**Рис. Насаждения яблони на подвое СК4, система формирования кроны – «крона-ряд», 2015 г., ОПХ «Центральное», г. Краснодар**

Анализ трудозатрат на ежегодное проведение ранневесенней и летней корректирующей («зелёные операции») обрезки выявил различные значения показателя и массы удаляемой древесины в зависимости от побегообразовательной способности сорта яблони и типа плодоношения. Более высокие показатели производительности труда были определены при проведении ежегодной обрезки деревьев сорта Айдаред и Пикубанское.

Исследовали стабильность плодоношения слаборослой яблони в зависимости от нагрузки плодами. Было определено, что увеличение нагрузки плодами до 100 – 120 шт./дер. обеспечивало увеличение урожайности до 35 – 50 т/га при одновременной вероятности снижения продуктивности деревьев в последующие годы (периодичность плодоношения). Наибольшей стабильностью плодоношения по годам на фоне повторяющихся стрессовых абиотических факторов отличались варианты с нагрузкой плодами на одно растение в пределах 80 штук и урожайностью 25,0 – 27,0 т/га при схеме посадки 4,5 x 1,2 м и 32,4 – 34,6 т/га при схеме 4,5 x 0,9 м. В этих вариантах определены наивысшие характеристики товарных качеств плодов.

Экономический эффект от промышленной эксплуатации конструкций насаждений яблони с системой формирования «крона-ряд» на подвое СК4 составил не менее 100,0 тыс. руб./га чистого дохода (табл. 1, 2).

Таблица 1

Экономическая эффективность насаждений яблони на подвое СК4 с системой формирования кроны «крона-ряд» при схеме посадки 4,5 x 1,2 м

Сорт	Количество плодов, шт./дер.	Урожайность, т/га	Затраты всего, тыс. руб.	Валовый доход, тыс. руб.	Чистый доход, (прибыль) тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
Чемпион	60 контроль	18,9	226,8	378,0	151,2	66,7
	80	23,7	237,0	474,0	237,0	100,0
	100	26,8	241,2	536,0	294,8	122,2
	120	30,0	240,0	600,0	360,0	150,0
Айдаред	60	23,9	236,6	478,0	241,4	102,0
	80	30,7	273,2	614,0	340,8	124,7
	100	35,5	308,9	710,0	401,1	129,8
	120	39,6	336,6	792,0	455,4	135,3
Прикубанское	60	23,3	228,3	466,0	237,7	104,1
	80	30,0	240,0	600,0	360,0	150,0
	100	34,2	266,8	684,0	417,2	156,4
	120	38,9	295,6	778,0	482,4	163,2
Ренет Кубанский	60	24,4	248,9	561,2	312,3	125,5
	80	31,0	282,1	713,0	430,9	152,7
	100	35,2	313,3	809,6	496,3	158,4
	120	40,0	344,0	920,0	576,0	167,4

Таблица 2

Экономическая эффективность насаждений яблони на подвое СК4 с системой формирования кроны «крона-ряд» при схеме посадки 4,5 x 0,9 м

Сорт	Количество плодов, шт./дер.	Урожайность, т/га	Затраты всего, тыс. руб.	Валовый доход, тыс. руб.	Чистый доход, (прибыль) тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
Чемпион	60 контроль	24,4	244,0	488,0	244,0	100,0
	80	30,6	275,4	612,0	336,6	122,2
	100	34,6	276,8	692,0	415,2	150,0
	120	38,5	300,3	770,0	469,7	156,4
Айдаред	60	31,1	261,2	622,0	360,8	138,1
	80	40,5	307,8	810,0	502,2	163,2
	100	46,9	347,1	938,0	590,9	170,2
	120	53,3	373,0	1066,0	693,0	185,8
Прикубанское	60	30,4	273,6	608,0	334,4	122,2
	80	38,5	300,3	770,0	469,7	156,4
	100	44,4	333,0	888,0	555,0	166,7
	120	51,8	373,0	1036,0	663,0	177,7

### Выводы

Проведено экспериментальное внедрение системы формирования кроны яблони «крона-ряд». Для данных оптико-физиологических параметров кроны определена оптимальная нагрузки деревьев плодами в пределах 80 шт./дер. с урожайностью 25,0 – 27,0 т/га при схеме посадки 4,5 x 1,2 м и 32,4 – 34,6 т/га при схеме 4,5 x 0,9 м, обеспечивающая устойчивое ежегодное плодоношение, высокие товарные качества яблок и экономическую эффективность не менее 100,0 тыс. руб./га чистого дохода.



**Список литературы**

1. Фисенко А.Н., Егоров Е.А. Высокоплотные сады короткого цикла в системе адаптивного садоводства // Состояние и пути повышения эффективности садоводства Краснодарского края. – Краснодар, 1997. – С. 90-96.
2. Гегечкори Б.С., Кладь А.А., Гегечкори Г.Б. Конструкции насаждений в агроландшафтах юга России // Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения: матер. междунар. конф. (7 – 10 сентября 2004 г.). – Краснодар: КубГАУ. – 2004. – С. 67-77.
3. Сергеев Ю.И. Резервы повышения эффективности ресурсосберегающих технологий производства плодов яблони // [Электронный ресурс] Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2015. – № 35 (5). – С. 95-108. – Режим доступа <http://elibrary.ru/item.asp?id=24159095>.
4. Сергеев Ю.И. Садоводство XXI века на основе энергосберегающих агроэкосистем // Современные проблемы научного обеспечения отраслей «Садоводства и Виноградарства» на пороге XXI века. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 1999. – С. 45-47.
5. Пат. RUS 2458500 29.03.2011. Способ возделывания слаборослого сада / Егоров Е.А., Фисенко А.Н., Сергеев Ю.И., Потудинский А.Ф., Потудинский С.А. // Бюл. № 23. – 2011. – 5 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – 1999. – 608 с.

**Sergeev Yu.I. Resource-saving system of formation of the apple crown in the garden of intensive type** // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 44-48.

The results of the experimental introduction of a resource-saving system for the formation of the apple tree crown on the root stock of the SK4 "crown-row" in the conditions of the Western Ciscaucasia are presented. The optimal load of trees with fruits has been established, which ensures stable annual fruiting, high commercial qualities of apples and economic efficiency of at least 100,0 rubles / ha of net income.

**Key words:** *apple tree, the system of crown formation, yield, economic efficiency.*

УДК 634.226: 631.5

## **ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛОДОНОШЕНИЯ АЛЫЧИ В ПОДМОСКОВЬЕ**

**Галина Юрьевна Упадышева**

ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва, Россия  
upad64@mail.ru

В статье представлены результаты многолетних исследований по выращиванию алычи гибридной в условиях Подмосковья. Установлено, что наиболее устойчивое и обильное плодоношение отмечалось при использовании клоновых подвоев ОПА-15-2 и 13-113. Лучшая урожайность отмечена у привойно-подвойных комбинаций Кубанская Комета на ОПА-15-2 и 13-113.

**Ключевые слова:** *алыча; клоновый подвой; сорт; продуктивность; устойчивость.*

### **Введение**

В настоящее время алыча гибридная (слива русская) с успехом выращивается и в средней полосе России. В Подмосковье хорошую адаптивность показывают самые зимостойкие сорта селекции Крымской ОСС, РГАУ-МСХА им. Тимирязева и РУП «Института плододства НАН Беларуси» [3, 6]. Ценность алычи гибридной состоит в

раннем созревании плодов и высокой потенциальной продуктивности [1,7]. Для повышения адаптивности и эффективности выращивания этой культуры используют клоновые подвои отечественной селекции [5]. Несмотря на биологическую способность к ежегодной закладке цветковых почек, косточковые культуры из-за неблагоприятных абиотических факторов плодоносят нерегулярно. Поэтому наряду с уровнем продуктивности сортов важно знать устойчивость и стабильность их плодоношения.

### **Объекты и методы исследования**

Анализ устойчивости плодоношения алычи был проведён нами на основе данных урожайности 8-ти привойно-подвойных комбинаций за период с 2008 по 2016 гг. в интенсивном саду на лабораторном участке ФГБНУ ВСТИСП (п. Измайлово Ленинского района Московской области). Объектами исследований были деревья двух сортов (Кубанская Комета, Найдёна), привитых на 3-х клоновых подвоях (Новинка, ОПА-15-2, 13-113) и семенном подвое алычи (контроль). Деревья были высажены в 2006 г. по схеме 5 x 2 м. Учёты урожая проводили ежегодно в течение девятилетнего периода плодоношения на 6 деревьях каждой комбинации, коэффициент устойчивости продуктивности определяли по методике [2, 4].

### **Результаты и обсуждение**

Наши исследования показали, что деревья алычи, привитые на клоновых подвоях, вступили в плодоношение на 3-ий год после посадки, а на семенном подвое – на 4-ый год после посадки. За период с 2008 по 2016 гг. в саду получено 9 товарных урожаев у сорта Кубанская Комета и 7 – у сорта Найдёна. Снижение урожайности наблюдали в годы с термическими стрессорами: в 2008 г. из-за заморозков во время цветения, в 2009 г. из-за зимних морозов (до  $-30^{\circ}\text{C}$ ), в 2011 г. из-за последствий аномальной жары и засухи 2010 г. В 2012 г. отмечали максимальную продуктивность. У сорта Кубанская Комета она составила 29,4 – 44,0 кг/дер., у сорта Найдёна – около 14 кг/дер. Такая перегрузка деревьев вызвала в последующие два года резкое снижение урожая. И только в благоприятных условиях 2015 г. отмечалось обильное плодоношение изучаемых сортов. У сорта Найдёна на ОПА-15-2 и 13-113 был получен самый высокий урожай за весь период плодоношения (около 16 кг/дер.). Продуктивность деревьев сорта Кубанская комета превысила 20 кг/дер. В 2016 г. наблюдался спад урожайности обоих сортов в 1,6-2,2 раза. В среднем за 9 лет плодоношения (2008-2016 гг.) продуктивность сорта Кубанская Комета составила от 10,5 до 19 кг/дер., а у сорта Найдёна – от 6,5 до 7,7 кг/дер. Наибольшие урожаи отмечены у сорта Кубанская Комета подвоях Новинка и ОПА-15-2 (табл. 1).

**Таблица 1**  
**Показатели продуктивности алычи гибридной за период плодоношения**

Подвой	Продуктивность, кг/дер.			Коэффициент устойчивости продуктивности
	Пределы варьирования в 2008-2016 г.		Средняя за 2008-2016 гг.	
	min	max		
Сорт Кубанская Комета				
Новинка	3,7	39,1	17,0	0,52
ОПА-15-2	3	44,0	19,0	0,63
13-113	2,7	29,3	14,5	0,71
семенной	2,4	19,8	10,5	0,6
Сорт Найдёна				
Новинка	1	16,9	7,8	0,49
ОПА-15-2	0,5	15,4	7,5	0,52

13-113	0,9	15,9	7,1	0,43
семенной	0,9	12,3	6,5	0,57

Коэффициент устойчивости продуктивности (КУП), характеризующий колебания урожая по годам, варьировал от 0,43 до 0,71. У сорта Кубанская комета КУП был выше 0,6 на всех подвоях, за исключением Новинки. Наименьшие колебания продуктивности по годам отмечены у комбинаций Кубанская комета на ОПА-15-2 и 13-113, что определило максимальные показатели КУП (0,63 и 0,71). У сорта Найдёна отмечали повышение КУП до 0,57 на семенном подвое и снижение до 0,43 – на подвое 13-113.

### **Выводы**

В ходе исследований установлено, что на устойчивость плодоношения алычи в Подмоскowie влияли погодные условия, сорт, подвой и нагрузка урожаем в предшествующий год. Наиболее высокие коэффициенты устойчивости продуктивности были отмечены у сорта Кубанская Комета на ОПА-15-2 и 13-113. Лучшая урожайность отмечена у привойно-подвойных комбинаций Кубанская Комета на ОПА-15-2 и 13-113.

### **Список литературы**

1. *Ерёмин Г.В.* Алыча. – М.: Агропромиздат, 1989. – 112 с.
2. *Кашин В.И.* Устойчивость садоводства России: Дис. на соиск. уч. степ. докт. с.-х. наук. – Мичуринск, 1995. – 102 с.
3. *Морозова Н.Г., Упадышева Г.Ю., Симонов В.С.* Итоги изучения сортов сливы русской и черешни селекции РУП «Институт плододства» // Плододство Беларуси: традиции и современность: Матер. межд. научн. конф. – Самохваловичи, 2015. – С. 158-161.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н.Седова. Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
5. *Упадышева Г.Ю., Минаева Н.А.* Продуктивность деревьев сливы на клоновых подвоях // Садоводство и виноградарство. – 2008. – № 4. – С. 4-7.
6. *Упадышева Г.Ю.* Продуктивность сливы русской при выращивании на клоновых подвоях в Подмоскowie // Садоводство и виноградарство. – 2014. – № 2. – С. 33-37.
7. *Упадышева Г.Ю.* Реализация продуктивного потенциала алычи крупноплодной при выращивании на клоновых подвоях в условиях Подмоскowie // Актуальные проблемы интенсификации плододства в современных условиях: Матер. межд. научн. конф. – Самохваловичи, 2013. – С. 145-148.

**Upadyшева G.Yu. Increase of stability of fructification of the cherry plum in Moscow suburbs // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 48-50.**

In article results of long-term researches on cultivation of cherry plum hybrid in conditions of the Moscow area are submitted. It is established, that the steadiest and plentiful fructification was marked at use of clonal stocks ОПА-15-2 and 13-113. The best productivity is marked at on variety- rootstocks Kubanskaya cometa on ОПА-15-2 and 13-113.

**Key words:** *cherry plum; clonal rootstock; variety; efficiency, stability.*

УДК 634.721:1

**РАЗВИТИЕ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН****Руслан Абузарович Шахмирзоев, Гасан Догеевич Догеев,  
Алим Русланович Шахмирзоев**ФГБНУ Дагестанский НИИСХ им. Ф.Г. Кисриева, г. Махачкала, Россия  
niva1956@mail.ru

В статье характеризуется вопросы развития садоводства республики Дагестан, при этом в качестве приоритетного направления выделено интенсивное садоводство. Предложены пути интенсификации садоводства, обоснованность оптимизации размещения садоводства с учетом вертикальной зональности территории Дагестана.

**Ключевые слова:** садоводство; развитие; оптимизация; питомниководство; экология; продуктивность; сорта.

**Введение**

Значение садоводства, как важной отрасли сельского хозяйства, непрерывно увеличивается благодаря возрастающей потребности людей в плодах высокой биологической ценности, как сырья для перерабатывающей промышленности, а так же большому экономическому эффекту при использовании земельных площадей, занятых под садами. Состояние и развитие садоводства в нашей стране на современном этапе связаны с переустройством агропромышленного комплекса. В связи с этим они востребованы, продаваемы и экономически выгодны. С другой стороны садоводство – экономически рискованная отрасль производства. Закладка и возделывание плодовых насаждений предусматривает большие капитальные затраты и сроки окупаемости. Плодовые насаждения испытывают воздействие большого количества стрессовых факторов и способны накапливать негативные последствия воздействия экологических стрессов.

Общая площадь многолетних насаждений по данным Росстата на 2016 год в Российской Федерации выросла до 517 тыс. га (в 2015 г. – 511,7 тыс. га) за счет увеличения площадей КФХ и ИП (+27,1%) и малым предприятиями (+6,8%), валовой сбор плодов и ягод в хозяйствах всех категорий составил 3,3 млн.т., что на 14,6% больше чем в 2015 году.

Целью данной работы является анализ состояния развития садоводства в Республике Дагестан и определение путей его дальнейшего развития.

**Объекты и методы исследования**

Объектом исследования является отрасль садоводства Республики Дагестан. В работе использованы информационно-аналитические и статистические методы (наблюдение, расчет обобщающих показателей).

**Результаты и обсуждение**

Республика Дагестан является одним из основных регионов России по производству плодов, где сосредоточено около 6% площадей всех садов Российской Федерации, в которой садоводство до перестроечного периода давала свыше 7,3% валовой продукции сельского хозяйства и 16% продукции растениеводства. Структура садоводства в настоящее время представлена, в основном не товарными и мелкотоварными хозяйствами (до 75-85%). Урожайность основной культуры

промышленного садоводства яблони не высока, значительная часть садов возделываются с низким уровнем агротехники. Стоит отметить, что Дагестан традиционно славился своими садами. Высокая эффективность отрасли позволяла решать ряд социальных и экономических проблем населения республики. В ряде горных и предгорных районов она является основным источником доходов, где размещено более 70% площадей плодовых насаждений.

Максимальные площади под садами были отмечены в 1980 годы – 65,7 тыс. га, в том числе плодоносящих – 32 тыс. га, и у населения – 9 тыс. га, в 1990 году площадь садов составляли – 41,6 тыс. га, в 2003 году – 26,2 тыс. га, урожайность снизилась с 38,5 до 25 ц/га, валовое производство плодов снизилось с 106 тыс. тонн до 70 тыс. тонн, что в 80-е годы прошлого века дало мощный толчок развитию консервной промышленности.

В рамках реализации государственной программы Республики Дагестан «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2014-2020 годы» предусмотрено ускоренное развитие отрасли. Реализация программных мероприятий позволит к 2020 году довести валовой сбор плодов до 192,0 тыс. тонн, общую площадь садов до 40 тыс. га. Важную роль в увеличении производства плодов в республике играет развитие интенсивного садоводства. Однако нынешний уровень производства плодов далек от потенциальных возможностей плодового хозяйства в хозяйствах.

Анализ состояния развития садоводства показывает, что сегодня в республике имеется около 27 тыс. га садов, из которых плодоносящих – 21,9 тыс. га (табл.1). Валовое производство плодов в хозяйствах всех категорий в 2016 году составило 131 тыс. тонн.

**Таблица 1**

**Развитие садоводства в Республике Дагестан (средне-годовые показатели)**

	Годы							
	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2010 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Площадь плодовых насаждений тыс. га	41,5	29,2	21,7	27,1	27,1	25,6	26,4	26,4
В том числе плодоносящие, тыс. га	27,8	23,3	19,4	21,5	21,6	20,6	20,6	21,6
Валовой сбор, тыс. тонн	105,9	131,6	42,8	109,5	120,9	108,1	128	131,4
Урожайность, ц/га	38	56,4	22	50,3	61,9	53,6	63,7	66,8
Интенсивное садоводство	-	-	-	-	0,157	0,195	0,600	1005

По нашему мнению, реальный выход из сложившейся ситуации – в реализации стратегии адаптивного развития отрасли. Она основана на использовании экологического потенциала и биологических ресурсов территорий, совершенствовании материально-технической базы на основе достижений научно-технического прогресса, инновационной техники и технологий. В основу адаптивных систем закладывается качественные факторы интенсификации: агроэкологическое районирование, адаптивное землеустройство, создание сорта с высокой потенциальной продуктивностью и экологической устойчивостью, а также соответствующих систем средств механизации [3].

По своей сути интенсификация плодового хозяйства – это повышение эколого-экономической эффективности за счет качественных и количественных факторов. Интенсивное пловодство имеет свои отличительные особенности и означает не

только дополнительное вложение материальных ресурсов и труда на единицу площади, но и обеспечение максимальной реализации биологического, генотипического потенциала сорто-подвойных комбинаций плодовых культур. Интенсивные сады на современном этапе могут занимать 30-40% насаждений. Их закладка может быть рентабельна при обязательном обеспечении оптимальных почвенно-климатических условий (микроклимат, плодородие и др.), при высокой уровне агротехники (орошение, удобрение и подкормка, гербициды, опора, спецтехника, интенсивная защита от вредных организмов, формирование кроны, регулирование и нагрузка урожаем и т.д.), а также при наличии достаточного количества квалифицированной рабочей силы в регионе.

На наш взгляд, в силу уникальности географических условий, крайне неоднородных ландшафтов, отрасль садоводства в республике может быть компромиссной, что дает нам возможность инновации в ресурсосбережении, во всех вышеназванных направлениях ведения интенсивного садоводства.

В Дагестане располагаются ландшафты трех природных зон и семи подзон, которые характеризуются различными почвенно-климатическими условиями, растительностью, рельефом и степенью эрозионной опасности. В горной зоне, в ее подзонах с высокочувствительными к внешним воздействиям, эрозионно-опасными ландшафтами и экосистемами можно применять новую систему с элементами экстенсивного развития. В предгорной зоне и в равнинной зонах, в зависимости от рельефа и эрозионной опасности участков, интенсивные технологии должны сочетаться с адаптивными. В этой связи важной задачей отраслевой науки становится разработка и обоснование зональных технологий.

Специфика плодоводства связана с тем, что лимитирующим фактором его развития является адаптация к факторам среды – морозам, засухе, эпифитотиям болезней [2]. Особую роль здесь играют возвратные холода (внесенные заморозки) непредсказуемость погодных условий в период вегетации. Требуется сорта с высокой природной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. Подбор сортов, сочетающих высокую потенциальную продуктивность с устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, является основой повышения адаптивности садоводства в условиях Дагестана [1].

Для достижения максимальной продуктивности существующих сортов необходимо знать их реакцию на лимитирующие факторы и пределы возможных границ среды возделывания. Особенно важно учитывать реакцию культуры и сорта по фазам развития плодового дерева. Таким образом, влияния климатических условий с учетом вертикальной зональности развития садоводства – высоты и рельефа местности приобретает в плодоводстве особое значение (табл. 2).

**Таблица 2**

**Оптимальное размещение и соотношение плодовых культур по предгорным и горным зонам Дагестана**

Зона и подзона	Удельный вес, %									
	семечковые				косточковые					
	яблоня	груша	айва	итого	черешня	слива	алыча	абрикос	персик	итого
Предгорная										
Север- западная	72	12	5	89	2	4	2	2	1	11
Центральная	68	8	3	79	13	3	2	4	1	21
Юго- восточная	50	9	1	60	13	2	5	2	18	40

Горная										
Северо-западная	50	10		60	2	2	1	25	10	40
Юго-восточная	75	16	1	92	2	3	1	1	1	8

Появление многочисленных сортов порождает необходимость подбора лучших из них применительно к внешним условиям конкретных зон, территорий, а также формам хозяйствования и природопользования. Особый интерес представляют новые иммунные высокоустойчивые сорта. Только за счет нового сорта урожайность плодовых культур может быть повышена на 20-30% и более, что практически, такой объем продукции садоводства может обеспечить его импортозамещение за счет отечественной продукции.

В породно-сортовом районировании плодовых культур для каждой зоны и подзоны плодового хозяйства установлено оптимальное соотношение пород и сортов, рекомендуемое для закладок новых садов, с учетом территориальных условий (табл. 2). В районировании плодовых пород семечковым культурам отводиться 60% в среднем по республике, в том числе яблоне – 48%, груше – 10%. В новом районировании процент косточковых культур по республике значительно увеличен и доведен до 40%, особенно большое увеличение имеет место под абрикосом – 13% и персиком – 9% [4].

Сегодня успешное развитие садоводства и перевод отрасли на интенсивные технологии не мыслимо без налаженной сети функционирования питомниководческой базы как базисной отрасли, обслуживающей садоводство. В связи с этим для достижения цели развития интенсивного садоводства в Дагестане необходимо восстановление, питомниководческой базы по производству сертифицированного посадочного материала плодовых культур на современной основе.

### **Выводы**

Полноценное развитие интенсивного садоводства Дагестана возможно при реализации стратегии адаптивного развития отрасли: компромиссное использование экологического потенциала и биологических ресурсов территорий, сочетание интенсивных технологий с адаптивными, совершенствование материально-технической базы, инновационной техники и технологий. Оно будет способствовать удовлетворению потребности населения в плодовой продукции и становлению смежных направлений хозяйственной деятельности: созданию соответствующих питомников, базы переработки хранения и реализации выращенной продукции, консервного производства и в значительной степени решит проблему обеспечения занятости трудоспособного населения, особенно предгорных и горных районов республики.

### **Список литературы**

1. Алибеков Т.Б. и др. Плодоводство Дагестана. Современное состояние и перспективы развития. Махачкала. 2013 г. – С. 132-152.
2. Дорошенко Т.Г. Сатыбалов А.В., Бадрин А.К. Агроэкологические аспекты улучшения сортимента в садоводстве Северного Кавказа // Агроэкологические основы устойчивого развития садоводства на Северном Кавказе // Сб. научн. тр. Куб. ГАУ. – 2005. – Вып. 419 (447). – С. 25-43.
3. Загиров Н.Г. и др. Научные основы адаптивного возделывания многолетних плодово-ягодных культур в горном Дагестане. Монография. – 2010 г. – 240 с.

4. *Шахмирзоев Р.А., Казиметова Х.М.* Размещение плодовых насаждений в агроландшафт предгорной и горной провинции Дагестана // Горное сельское хозяйство. –2016. – Вып. 1. – С. 121-126.

**Shamirzoev R.A., Dogeyev G.D., Shamirzoev A.R.** Development of intensive gardening in the republic of Dagestan // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 51-55.

In article are characterized by the horticultural development of the Republic of Dagestan, in the priority allocated to intensive horticulture under this sector, the ways of intensification of horticulture, - substantiation of optimizing the placement of gardening taking into account the vertical zonality partner.

**Key words:** *horticulture; development; optimization; nursery; ecology productivity varieties.*

## **РАЗВИТИЕ ПИТОМНИКОВОДСТВА. РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ**

УДК 634.37:581.4:57.085.2

### **МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ *FICUS CARICA* L. В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO***

**Валентина Анатольевна Браилко, Ирина Вячеславовна Митрофанова,  
Ольга Владимировна Митрофанова, Елена Леонидовна Шишкина,  
Ирина Васильевна Жданова**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН», г. Ялта, Российская Федерация  
valentina.brailko@yandex.ru

Представлены данные структурно-функционального анализа микропобегов и листьев двух сортов *F. carica* – *Pomogiyskiy* и *Sabrutsiya Rozovaya* при различной длительности культивирования *in vitro*. Установлена высокая степень дифференциации и специализации тканей вегетативных органов, ассимиляционная активность и способность регулировать водный режим. Показана возможность к адаптации в постасептических условиях *ex vitro*.

**Ключевые слова:** *инжир; in vitro; вегетативные органы; морфология; анатомия; фотосинтетическая активность.*

#### **Введение**

Инжир (*Ficus carica* L., семейство Moraceae) – ценное высокопродуктивное скороплодное субтропическое растение, плоды которого обладают высокой калорийностью и диетической ценностью [6]. В свою очередь, необходимость культивирования растений *F. carica in vitro* вызвана оздоровлением пораженных сортов вирусными болезнями [8], проблемой получения большого количества посадочного материала и сохранением уникального генофонда Никитского ботанического сада (НБС).

Известно, что приспособление к новым условиям культивирования носит комплексный характер и основывается на пластичности анатомических структур, лабильности и толерантности биохимических и физиологических параметров, пределы которых определены генетической природой конкретных генотипов. R.K.S. Rezende



(2008) [10] и S. Dousseau (2008) [5] с соавторами указывают на существенные анатомические различия, которые существуют у растений, выращенных из семян, полученных в условиях *in vitro*. Таким образом, целью исследования является мониторинг жизнедеятельности микропобегов, изучение морфо-анатомических и физиологических параметров культиваров ценных сортов инжира коллекции Никитского ботанического сада (НБС) при различных сроках культивирования *in vitro*, а также определение адаптивных особенностей изучаемых генотипов к условиям *ex vitro*.

### **Объекты и методы исследований**

В исследования были включены два сорта инжира: Pomoriyskiy (интродуцирован из Болгарии, самоплодный с двумя урожаями, отличается ранними сроками созревания и высокими вкусовыми качествами) и Sabrutsiya Rozovaya (селекции Н.К. Арендт (НБС); сорт самоплодный с одним урожаем, отличается крупными привлекательными плодами (80 –100 г) и также высокими вкусовыми качествами). Опыты по введению меристем в культуру *in vitro* и регенерации микропобегов инжира проводили с применением биотехнологических методов [7, 9]. Для индукции морфогенеза использовали питательную среду WPM с 0,7 – 2,0 мг/л БАП, 0,15 – 0,5 мг/л НУК и 9 г/л агара (рН среды доводили до 5,8 – 5,9 до автоклавирования). Все эксперименты проводили в асептических условиях бокса биотехнологической безопасности SC2 («ESCO», Сингапур). Питательные среды автоклавировали при 120°C в течение 5 – 12 минут в стерилизаторе LAG 5060S (Южная Корея). Полученные микропобеги в условиях *in vitro* субкультивировали каждые 20 – 25 суток. Температура в культуральной комнате составляла 24±1°C, использован 16-часовой фотопериод, интенсивность освещения 37,5  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ .

Отбор микропобегов осуществляли через 100 суток (5 пассажей) и 390 суток (19 пассажей) культивирования *in vitro*.

Для определения линейных размеров микропобегов брали по 10 растений, морфометрию листьев проводили с 30-кратной повторностью. Гистологические препараты листовых пластинок (временные водные и глицериновые) изготавливали по общепринятой методике [3]. Анализ проводили с помощью микроскопа AxioScope A.1 (Zeiss, Германия) и программного приложения Axio Vision Rel. 4.8.2. Микрофотографии получены с помощью системы анализа изображения AxioCam ERc5s. В качестве критериев оценки водного режима микропобегов проведены исследования общей оводненности и фракционный состав воды [2]. Функциональное состояние ассимиляционного аппарата оценено по параметрам индукции флуоресценции хлорофилла облиственных микропобегов при помощи портативного флуориметра «Флоротест» (2010, Украина) [1].

Для статистической обработки полученных данных использовали программное приложение Statistica 6.0.

### **Результаты и обсуждение**

Микропобеги изученных сортов инжира *in vitro* имели различную высоту (от 1,2 до 4,2 см), облиственность и степень сформированности в зависимости от сроков культивирования (рис. 1, 2, табл. 1).

При этом отмечено, что количество развившихся микропобегов и линейные размеры листьев с продолжительностью культивирования уменьшаются вне зависимости от сортовой принадлежности. Листовые пластины имеют типичную для инжира форму и зеленую окраску. У сорта Pomoriyskiy количество листьев больше,

однако, они меньших размеров, вместе с тем как у сорта Sabrutsiya Rozovaya меньшее количество листьев сочетается с большими размерами, особенно при культивировании в течение 100 суток. Некротизация листьев не превышала 25%.



Рис. 1 Внешний вид микропобегов *F. carica* при культивировании *in vitro* в течение 100 суток: А – на питательной среде; Б – микропобеги, В – листья сорта: 1 – Pomoriyskiy, 2 – Sabrutsiya Rozovaya; масштаб 1 см.

Ассимиляционные ткани функционируют активно, о чем свидетельствуют показатели индукции флуоресценции  $(F_m - F_{st})/F_m$  и  $F_m/F_{st}$  (табл. 1). Незначительное фотоингибирование отмечено только у сорта Pomoriyskiy при 390-суточном культивировании. Индекс жизнеспособности тканей листа выше при 100-суточном культивировании.

Листовые пластинки микропобегов бифациальные, тонкие (рис. 2). Их толщина также снижается при культивировании в течение 390 суток (табл. 1). Покровные ткани сформированы, выражен тонкий (1 – 3 мкм) кутикулярный слой и простые трихомы (рис. 2). Клетки эпидермиса крупные, амебоидной формы.

Таблица 1  
Морфометрические, гистологические и физиологические характеристики вегетативных органов некоторых сортов инжира при различных условиях культивирования ( $M \pm SE$ )

Показатели / сортовая принадлежность и длительность культивирования	Pomoriyskiy		Sabrutsiya Rozovaya		
	100 суток	390 суток	100 суток	390 суток	
Высота микропобегов, см	1,5 ± 0,3	1,8 ± 0,8	1,8 ± 0,5	3,5 ± 0,7	
Количество микропобегов на экспланте, шт	7 ± 2	3 ± 2	1 ± 1	2 ± 1	
Количество листьев, шт	26 ± 5	14 ± 3	14 ± 3	11 ± 3	
Размер листьев (длина × ширина), см	1,1 × 0,9	1,1 × 1,0	2,3 × 1,9	1,8 × 1,3	
% некротизированных листьев	25	9	12	10	
Толщина листовой пластинки, мкм	83 ± 7	75 ± 12	117 ± 10	81 ± 14	
Толщина покровных тканей, мкм	адаксиальной	19 ± 2	16 ± 2	18 ± 3	14 ± 2
	абаксиальной	10 ± 3	7 ± 2	9 ± 1	8 ± 2
Толщина мезофилла, мкм	палисадного	28 ± 5	17 ± 4	37 ± 2	21 ± 3
	губчатого	26 ± 5	22 ± 8	47 ± 4	35 ± 8
Коэффициент палисадности	0,51	0,44	0,45	0,38	
Размеры клеток эпидермиса (длина × ширина), мкм	адаксиального	19 × 14	19 × 12	25 × 16	21 × 16
	абаксиального	22 × 17	19 × 10	32 × 21	23 × 19
Длина устьичной щели, мкм	18 ± 2	12 ± 4	18 ± 4	17 ± 2	
Количество устьиц на 1 мм <sup>2</sup> абаксиальной	112 ± 26	163 ± 19	196 ± 31	236 ± 29	

эпидермы				
Оводненность тканей регенерантов, %	92 ± 3	84 ± 2	90 ± 2	89 ± 3
Доля связанной воды, %	20 ± 4	32 ± 6	19 ± 3	26 ± 4
Относительная фотосинтетическая активность, $(F_m - F_{st})/F_m$ , отн.ед.фл.	0,64 ± 0,02	0,58 ± 0,08	0,60 ± 0,12	0,60 ± 0,05
Индекс жизнеспособности $F_m/F_{st}$ , отн.ед.фл.	2,91 ± 0,03	2,16 ± 0,18	3,18 ± 0,52	2,14 ± 0,12

Для сорта Sabrutsiya Rozovaya характерны большие размеры клеток покровных тканей вне зависимости от срока культивирования. Устьичные аппараты аномоцитного типа, сосредоточены преимущественно на абаксиальной стороне листовых пластинок. Существенных различий по размерам устьичной щели между сортами и вариантами длительности культивирования не выявлено. Вместе с этим, у обоих изученных сортов больше устьиц формируется при продолжительном нахождении микропобегов в условиях *in vitro* (табл. 1).

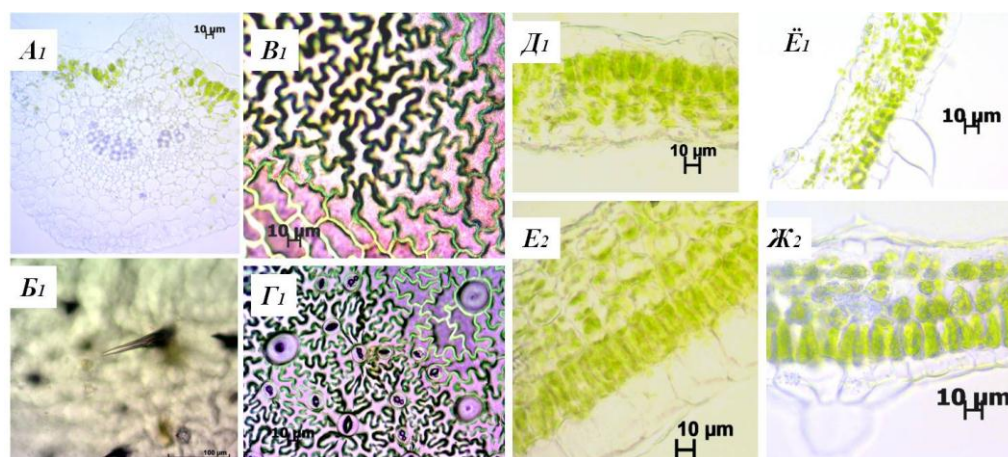


Рис. 2 Структура листовых пластинок *F. carica* в культуре *in vitro*: А – срез центральной жилки листа при 390 сутках культивирования; слепки покровных тканей при 390 сутках культивирования: Б, В – адаксиальной и Г – абаксиальной эпидермы; срезы листовых пластинок: Д, Е – при 100 сутках культивирования; Ё, Ж – при 390 сутках культивирования; сорта: 1 – Pomoriyskiy, 2 – Sabrutsiya Rozovaya.

Мезофилл листа дифференцирован на палисадную и губчатую ткань. Толщина его и коэффициент палисадности выше при 100-суточном культивировании (0,45 – 0,51). Палисадная ткань состоит из одного, редко двух слоев, губчатая – от двух до 4 слоев.

Оводненность микропобегов высокая: от 82 до 95%, снижается с увеличением продолжительности культивирования. Доля связанной воды – наоборот, имеет тенденцию к росту: от 16 к 38% (табл. 1).

Сопоставляя данные проведенного нами гистологического анализа с информацией, представленной в работе С.Ф. [4] с соавторами (2012) при 30-суточном культивировании *in vitro* растений *F. carica* сорта Roxo de Valinbos (на среде PGR free WPM), можем обоснованно предположить, что стремительное развитие тканей листа происходит в 100-суточный период. Далее следует некоторая депрессия в развитии хлоренхимы, однако при этом наблюдается усиленное развитие элементов покровных тканей: трихом и устьиц, что в свою очередь приводит к снижению транспирационной активности, и увеличению фракции связанной воды.

**Выводы**

Таким образом, можем заключить, что микропобеги инжира в условиях *in vitro* формируют морфологически и функционально нормальные вегетативные органы, фотосинтезирующие активно. В структуре листьев проявляется ряд черт ксероморфной организации. Мезофилл более развит при менее длительном культивировании после инициации процесса морфогенеза. При более продолжительном культивировании покровные ткани имеют более выраженные черты, необходимые для адаптации к водному стрессу в условиях *ex vitro*. Полученные данные позволяют оптимизировать сроки этапов культивирования микропобегов инжира *in vitro*, могут быть использованы для ускоренной селекции и выявления критериев устойчивости данной культуры к абиотическим стрессорам зоны возделывания.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 14-50-00079.*

**Список литературы**

1. Брайон О.В., Корнеев Д.Ю., Снегур О.О., Кутаев О.И. Инструментальное изучение фотосинтетического аппарата с помощью индукции флуоресценции хлорофилла. Методические указания. К. – 2000. – 11с.
2. Лицук А.И. Методика определения водоудерживающей способности к обезвоживанию листьев плодовых культур. Физиологические и биофизические методы в селекции плодовых культур: методические рекомендации. – М.: ГНБС. – 1991. – С. 33–36.
3. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М: Колос. – 1990. – 283 с.
4. Chirinea C.F., Pasqual M., Araujo A.G.D., Pereira A.R., and Castro E.M.D. Acclimatization and leaf anatomy of micropropagated fig plantlets // Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal. – SP. – 2012. – № 34 (4). – P. 1180-1188.
5. Dousseau S., Alvarenga A.A., Castro E.M., Soares R.P., Emrich E.B., Melo. L.A. Leaf anatomy of *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich. (Bignoniaceae) propagated *in vitro*, *in vivo* and during the acclimatization. Ciencia & Agrotecnologia, Lavras. – 2008. – V. XXXII. – P.1694-1700.
6. Flaishman M.A., Rodov V., Stover, E. The fig: botany, horticulture, and breeding // Horticultural Review. – 2008. – № 34. – P. 113-197. – <http://dx.doi.org/10.1002/9780470380147.ch2>
7. Kyte L., Kleyn J., Scoggins H. and Bridgen M. Plants from test tubes: An introduction of micropropagation. 4th ed. Timber Press, Portland, Oregon. – 2013. – 274 p.
8. Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Lesnikova-Sedoshenko N.P., Chelombit S.V., Shishkina E.L. and Chirkov S.N. Phytosanitary status of *Ficus carica* collection orchards in Nikita Botanical Gardens and biotechnology of fig plants regeneration // Acta Horticulturae. – 2016. – № 1139. – P. 303-310, DOI 10.17660 // Acta Hortic. 2016. 1139.53.
9. Mitrofanova O.V., Mitrofanova I.V., Lesnikova-Sedoshenko N.P. and Ivanova N.N. Using of biotechnological methods for plants improvement and propagation of virus-free planting material of perspective ornamental plants // Works of the State Nikit. Botan. Gard. 138. – 2014. – С. 5-56.
10. Resende R.K.S., Paiva L.V., Paiva R., Chalfeun A., Torgas P.P., Castro E.M. Capitulum organogenesis and anatomical characterization of *Gerbera jamesonii* Adlan leaves. Ciencia & Agrotecnologia, Lavras. – 2008. – V. XXXII. – P. 821-827.

**Brailko V.A., Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Shishkina E.L., Zhdanova I.V. Morphological and physiological features in some *Ficus carica* L. cultivars *in vitro* // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 55-60.**

*Ficus carica* L. plants *in vitro* culture have a great interest due to the high nutritional value of their fruits, obtaining plants resistant to viral diseases, the large-scale production of improved plant material and preservation of the unique fig gene pool collected in Nikita Botanical Gardens. The aim of our studies was to identify structural and metabolic features in vegetative organs of two fig cultivars (Pomoriyskiy and Sabrutsiya Rozovaya) under various durations of *in vitro* culture.

WPM medium supplemented with 0.7-2.0 mg/L BAP, 0.15-0.5 mg/L NAA and 9 g/L agar (pH 5.8-5.9) was used for morphogenesis induction. Microshoots were cultured for 100 and 390 days (they were subcultured every 20-25 days) at 24±1°C, 16-h photoperiod and light intensity 37.5 μmol m<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>. Morphometric measurements were made in 30 replications; histological analysis was performed on temporary microscope slides. Some aspects of water content in microshoot tissues and their assimilation activity were studied.

Plants regenerated *in vitro* had morphologically and functionally normal microshoots and actively photosynthesized leaf blades. Leaves were bifacial, hypostomatic, thin and xeromorphic. Chlorenchyma was differentiated. Mesophyll was better developed under morphogenesis initiation after 100-days culture. Epidermis was covered with thin cuticle. Simple trichomes and multiple stomatal apparatus of anomocyt type were noted. Cover tissues demonstrated better defined features needed for water stress adaptation under prolonged culture *ex vitro*. The total water content in tissues was high, water fractions repartition to increasing the part of bound water occurred after 390-days culture. Presented data gave us possibility to optimize the time of fig plants *in vitro* culture stages as well as they can be used for advanced breeding and identification of the criteria for abiotic stressors resistance in fig plants according to the cultivation zone.

**Key words:** *common fig; in vitro; vegetative organs; morphology; anatomy; photosynthetic activity.*

УДК 634.11:631.53.01:632.38

## **ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ БАЗИСНЫХ И СЕРТИФИЦИРОВАННЫХ МАТОЧНИКОВ ВЕГЕТАТИВНО-РАЗМНОЖАЕМЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ**

**Леонид Леонтьевич Бунцевич<sup>1</sup>, Николай Алексеевич Щербаков<sup>2</sup>,  
Наталья Валерьевна Кухарчик<sup>3</sup>, Марина Александровна Винтер<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБНУ Северокавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства, г. Краснодар, Россия, leobun@mail.ru

<sup>2</sup> НКО Союз «Садоводы Кубани», г. Краснодар, Россия, zigsad1@mail.ru

<sup>3</sup> РУП «Институт плодородия», пос. Самохваловичи, Республика Беларусь, biotech@belsad.by

В статье описаны особенности промышленной технологии закладки и содержания базисных и сертифицированных маточников вегетативно-размножаемых подвоев яблони, общие правила выбора и подготовки подвоев, выбора и подготовки участка для закладки маточного насаждения, способов его содержания в условиях специализированных предприятий, занимающихся размножением вегетативно-размножаемых подвоев яблони.

**Ключевые слова:** *питомниководство; вегетативно-размножаемые подвои яблони; вирусные болезни; оздоровление; базисный маточник; сертифицированный маточник; этапы производства; садоводство.*

### **Введение**

До настоящего времени в Российской Федерации не разработаны нормативные документы, регламентирующие общие правила технологии производства вегетативно-размножаемых подвоев яблони высших категорий качества на основе новейших достижений науки и производства. Предлагаемая работа призвана наметить пути решения этой проблемы.

### **Материалы и методы исследований**

В работе над статьёй использованы следующие нормативные и методические документы:

ГОСТ Р 53135-2008: Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия;

ГОСТ Р 53044-2008: Материал плодовых и ягодных культур посадочный. Термины и определения;

ГОСТ 21507-2013: Защита растений. Термины и определения;

ГОСТ Р 54051-2010: Плодовые и ягодные культуры. Стерильные культуры и адаптированные микрорастения. Технические условия;

Технологический процесс получения безвирусного посадочного материала плодовых и ягодных культур. – М: ВСТИСП, 2001. – 108 с.;

Усовершенствованная система фитосанитарии в питомниководстве. – М: ВСТИСП, 2001. – 154 с.

ФЗ «О семеноводстве» от 17.12.1997 г. со всеми изменениями и дополнениями.

### **Результаты и обсуждение**

1. Размещение и содержание маточников вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Базисные».

Маточники вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Базисный» закладываются посадочным материалом той же категории, полученным от безвирусных исходных растений. Их назначение – предохранение в условиях строгой пространственной изоляции безвирусных маточных растений от перезаражения, культивирование и наращивание биомассы для последующего отделения отводков.

Выбор участка определяется, прежде всего, критериями фитосанитарной безопасности. В целях предупреждения заражения маточных кустов категории «Базисные» вирусами, виридами или фитоплазмами путем их заноса насекомыми и пылью участок подбирается с соблюдением пространственной изоляции от всех плодовых и ягодных насаждений не менее 1,5 км.

Кроме того, земельный участок размещается на водоразделе или в средней части склона в целях предупреждения заражения маточных кустов в результате переноса возбудителей нематодами, сельскохозяйственными орудиями, ливневыми и талыми водами.

Выше по склону могут размещаться только зерновые культуры. Участок для размещения маточника вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Базисный» подбирается с учётом культур предшественников на протяжении пяти предшествующих лет. Среди предшественников не должно быть следующих культур: овощные (в особенности помидоры, перец, картофель); подсолнечник; саженцы любых плодовых и ягодных культур, которые могут быть резерватами инфекции. В качестве предшественников могут быть только зерновые, зернобобовые культуры;

Почва на участке, предназначенном для содержания маточника вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Базисный» должна быть плодородная, достаточно увлажненная, структурная, без засоления. Сразу после отвода участка под маточник производится плантажная вспашка на глубину 60 см. Перед высадкой отводков участок вспахивается на глубину 30 см.

Почвы, предназначенные для маточника вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Базисный» должны быть проверены на наличие нематод – переносчиков вирусов и других возбудителей. Контроль проводится за год до посадки отводков. Отбор почвенных образцов проводится из расчета не менее 5 образцов с

гектара с глубины 8 – 60 см. Каждый образец составляется из трех проб, 150 грамм почвы каждая, взятая с трех вертикальных глубин: 0 – 20, 20 – 40 и 40 – 60 см. Каждая проба помещается в полиэтиленовый мешочек, который этикетирован с указанием наименования хозяйства, места участка и его площади. Пробы хранятся в холодном месте и в течение 48 часов доставляются для их исследования в независимую специальную лабораторию.

Маточник вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Базисный» должен быть защищен от вторичного заражения вирусными, виroidными или фитоплазменными болезнями. Для этого участок должен быть окружен водоотводной канавой размером 1,0 x 0,8 м. Агрегаты для обработки почвы, опрыскиватели перед работой должны быть тщательно отмыты от почвы и растительных остатков и просушены на солнце в течение 4 – 5 часов. Агрегаты не должны выходить за пределы участка маточника категории «Базисный». Во время вегетации должны своевременно проводиться все химические защитные обработки насаждений, в том числе против тлей, цикадок, червецов, щитовок, клещей.

Другие условия возделывания маточников вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Базисные»:

- ежегодное визуальное сплошное обследование на проявление симптомов вирусных, виroidных, фитоплазменных и других болезней;
- ежегодное выборочное тестирование маточных кустов (размер выборки 3 %);
- срок эксплуатации после посадки, не более 10 лет;

Остальные технологические операции, в т.ч. обработка почвы, окучивание и разокучивание маточных кустов, орошение, фертигация, отделение отводков выполняются в соответствии с требованиями типовых технологий закладки и содержания маточников клоновых подвоев яблони.

Маточники вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Базисные» поставляют подвойный материал для производства посадочного материала категории «Сертифицированный» и для закладки маточников категории «Сертифицированные». При отделении подвойному материалу в установленном порядке присваивается категория «Сертифицированный» [1 – 5].

2. Размещение и содержание маточников вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Сертифицированные».

Маточники вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Сертифицированные» закладываются посадочным материалом той же категории. Выбор участка проводится по той же схеме, что и для маточника подвоев яблони категории "Базисный" с учетом пространственной изоляции 0,5 км и предшественников. Аналогично проводятся защитные мероприятия от вторичного заражения и другие технологические операции (см. пункт 1). Визуальное обследование на проявление симптомов вирусных, виroidных и фитоплазменных заболеваний проводится ежегодно, с тестированием не менее 3 % маточных кустов. Срок эксплуатации маточника не более 10 лет.

Почва на участке, предназначенном для содержания маточника вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Сертифицированный» должна быть плодородная, достаточно увлажненная, структурная, без засоления. Сразу после отвода участка под маточник производится плантажная вспашка на глубину 60 см. Перед высадкой отводков участок вспахивается на глубину 30 см.

Маточник вегетативно-размножаемых подвоев яблони категории «Сертифицированный» должен быть защищен от вторичного заражения вирусными, виroidными или фитоплазменными болезнями. Для этого агрегаты для обработки

почвы, опрыскиватели перед работой должны быть тщательно отмыты от почвы и растительных остатков и просушены на солнце в течение 4-5 часов. Во время вегетации должны своевременно проводиться все химические защитные обработки насаждений, в том числе против тлей, цикадок, червецов, щитовок, клещей.

Как и в маточнике базисных подвоев, обработка почвы, окучивание и разокучивание маточных кустов, орошение, фертигация, отделение отводков выполняются в соответствии с требованиями типовых технологий закладки и содержания маточников клоновых подвоев яблони.

Маточники категории «Сертифицированные» поставляют подвойный материал для производства посадочного материала категории «Репродукционный» [1 – 5].

### **Выводы**

Переход к производству базисных и сертифицированных вегетативно-размножаемых подвоев яблони позволит в кратчайшие сроки обеспечить выращивание саженцев яблони высших категорий качества, что является бесспорным приоритетом современного питомниководства России.

### **Список литературы**

1. Положение о производстве ССЭ, СЭ и элитного посадочного материала, закладке и эксплуатации маточных насаждений плодовых и ягодных культур, 1984, МСХ СССР.
2. Апробация посадочного материала плодовых, ягодных и орехоплодных культур в южной зоне плодоводства / Т.Г. Причко, Е.М. Алехина, И.Л. Ефимова [и др.] // Методические рекомендации. – Краснодар, СКЗНИИСиВ, 2007. – 116 с.
3. Положение о порядке проведения уполномочивания органов по сертификации и испытательных лабораторий // Система добровольной сертификации «Россельхозцентр». Утверждено приказом ФГУ «Россельхозцентр» от 16 апреля 2010 г. № 63-ОД.
4. Садоводство России / Под ред. В.Н. Попова. – Тверь: Дайджест, 1994. – 281 с.
5. Бунцевич Л.Л., Костюк М.А., Палецкая Е.Н. Производство безвирусного посадочного материала и создание базовых маточных насаждений // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – 2012. – № 13. – С. 31-50. – URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/12/01/05.pdf> (Дата обращения: 18.04.2017 г.).

**Buntsevich L.L., Scherbakov N.A., Kuharchyk N.V., Winter M.A. Technology features of basic and certified of apple vegetative rootstocks mothers plantings // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 60-63.**

This article describes the features of industrial technology establishing and cultivation of basic and certified mother plantings of apple vegetative rootstocks, general rules for selecting and preparation of the rootstocks, selection and cultivation of place for mother plantations, methods of his detention in conditions of specialized enterprises, were engaged in the reproduction of apple vegetative rootstocks.

**Key words:** *nursery; apple vegetative rootstocks; viral diseases; sanitation; basic nursery; certified nursery; production stages; horticulture.*



УДК 57.085.23;57.085.25

## **КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ГЕНОТИПОВ АБРИКОСА В КУЛЬТУРЕ АПИКАЛЬНЫХ МЕРИСТЕМ И ВЫСЕЧЕК ЛИСТЬЕВ**

**Александр Михайлович Голубев**

Частный селекционный питомник,  
410511, Россия, Саратовская обл., Саратовский район, пос. Рейник, 1-й Микрорайон, д.  
46. biotechnoalgor@mail.ru

Разработана эффективная питательная среда для клонального микроразмножения абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) при использовании в качестве эксплантов фрагментов листьев и апикальных меристем. Предложена питательная среда с кондиционирующим фактором для лучшего развития апикальных меристем. Подобраны среды, обеспечивающие хороший коэффициент размножения (3-7) и рост побегов без признаков обводнения. Применены новые эффективные компоненты в составах для укоренения микропобегов.

**Ключевые слова:** *P. armeniaca*; культура апикальных меристем; клональное микроразмножение.

### **Введение**

Использование методов культуры *in vitro* открывает новые перспективы в селекции и размножении абрикоса. Появляется возможность быстрого размножения ценных генотипов, освобождения их от вирусной инфекции, применения мутагенеза и генной инженерии [2]. В научной литературе есть несколько работ по успешной регенерации растений из апикальных меристем абрикоса [5, 6], но размер первичного экспланта в них слишком велик (0.5-1 мм) для использования этой технологии в получении безвирусного материала. Делались попытки регенерации растений из листовых эксплантов, но результаты плохо воспроизводимы [4] или сильно зависят от генотипа [9]. О соматическом эмбриогенезе у *P. armeniaca* ещё не сообщалось, известна работа только на родственном виде *P. tume* [10]. Целью данной работы являлась разработка питательных сред для эффективной регенерации растений из высечек листьев и апикальных меристем абрикоса.

### **Объекты и методы исследования**

Исследования проводились в 2012-2014 гг. по общепринятым методам культуры органов и тканей растений [1, 3] в лаборатории микроклонального размножения, на базе НПО «Сад и огород», г. Челябинск. Донорами первичных эксплантов служили маточные деревья абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) сорта Саратовский рубин<sup>®</sup> и гибрида 'V-05-2' в частном селекционном питомнике Голубевых, г. Саратов. В качестве эксплантов использовали апикальные меристемы спящих почек и молодых побегов, полученных путем выгонки зимних черенков на специальных растворах, и листочки, взятые с микропобегов, выросших в культуре *in vitro* (сезон эксплантирования – февраль-март). Стерилизацию проводили 5% хлорамином (30 мин.) или 5% гипохлоритом натрия (10 мин). Для каждого типа эксплантата использовали определенный состав питательной среды (табл. 1), разработанный на основе среды Мурасиге и Скуга (MS) [7]. Исследования проводили в 2-х повторах, при этом в каждом эксперименте использовали не менее 15-20 первичных эксплантов.

### Результаты и обсуждения

При введении в культуру *in vitro* абрикоса *Prunus armeniaca* L. обнаружено, что инфекция сосредоточена главным образом на месте опадения листьев и под чешуйками почек. Лучшими эксплантами оказались почки после окончания эндогенного покоя и отросшие из них на специальных растворах микропобеги. Наиболее активное прорастание почек прошедших эндогенный покой, проходило в растворе следующего состава: 5 мг/л ИПА (2-изопентенил аденин), 4 мг/л ГК (гибберелловая кислота), 10 мг/л AgNO<sub>3</sub>. Отросшие побеги на данном составе легче стерилизовались и содержали меньше внутренней инфекции. Меристемы, выделенные с растущих побегов, продолжали рост только в присутствии кондиционирующего фактора, которым является пептид – глутатион. Для развития меристем абрикоса специально разработана питательная среда ‘М2Аб’ (табл. 1). Данная среда поддерживала жизнеспособными до 80% эксплантированных меристем размером 0,1-0,3 мм. Из меристем формировался разнородный каллус с зонами морфогенеза. Морфогенным был плотный каллус зелёного цвета или с зелёным оттенком. Морфогенный каллус с зачатками микропобегов, через 3-4 недели пересаживали на среду (СКК1М) для инициации образования множественных морфогенных зон и адвентивных почек. Для нормализации роста или перед этапом укоренения, микропобеги пересаживали на среду М2АбМ.

Чередование сред СКК1М и М2АбМ позволило достигнуть хорошего коэффициента размножения (3-7 побегов на эксплант) и развития нормальных побегов с тёмно зелёными листьями без усыхания верхушек и обводнения, длиной до 40 мм.

Регенерацию микропобегов из высечек листьев осуществляли через индукцию морфогенного каллуса. Каллус с морфогенными зонами и эмбриоподобными структурами индуцировали в темноте из надсеченных листочков с побегов выросших *in vitro*. Каждый лист поперечно надсекался три или четыре раза, без полного разделения высечки. Листья культивировали адаксиальной стороной в контакте со средой.

Таблица 1

Состав сред для всех этапов культивирования абрикоса *in vitro*

Состав среды	Среда ‘М2Аб’ для развития меристем	Среда ‘СКК1М’ для индукции адвентивных почек	Среда ‘М2АбМ’ для развития микропобега в	Среда ‘Э26’ для органогенеза из листьев	Среда ‘2У65М2’ для укоренения побегов
макро соли	по MS	по MS	по MS	по MS	40% от MS
микро соли	по MS	по MS	по MS	по MS	50% от MS
Fe-хелат	по MS	по MS	по MS	по MS	50% от MS
тиамин	1 мг/л	0,5 мг/л	1 мг/л	1 мг/л	2мг/л
пиридоксин	1 мг/л	0,5 мг/л	1 мг/л	1 мг/л	0,5мг/л
никотиновая кислота	1 мг/л	0,5 мг/л	1 мг/л	1 мг/л	0,5мг/л
аскорбиновая кислота	30 мг/л	30 мг/л	30 мг/л	30 мг/л	-
биотин	0,5 мг/л	0,5 мг/л	0,5 мг/л	0,5 мг/л	0,5 мг/л
Са-пантотенат	1 мг/л	0,5 мг/л	1 мг/л	1 мг/л	0,5мг/л
глицин	2мг/л	2мг/л	2мг/л	2 мг/л	2 мг/л
глутатион окисленный	100 мг/л	20 мг/л	100 мг/л	-	-
L-цистеин	-	-	-	10 мг/л	-
инозитол	100 мг/л	100 мг/л	100 мг/л	100 мг/л	100 мг/л
сахароза	20 г/л	20 г/л	20 г/л	30 г/л	25 г/л
глюкоза	10 г/л	10 г/л	10 г/л	-	-
ИПА	0,5 мг/л	0,5 мг/л	0,5 мг/л	-	0,05 мг/л

транс-зеатин	-	-	0,5 мг/л	-	-
6-БАП	0,5 мг/л	0,5 мг/л	0,3 мг/л	-	-
тидiazурон	0,1 мг/л	0,25 мг/л	0,2 мг/л	1 мг/л	-
НУК	-	-	-	0,3 мг/л	-
ИМК	0,01 мг/л	0,01 мг/л	0,01 мг/л	-	0,5 мг/л
ИУК	-	-	-	-	1 мг/л
AgNO <sub>3</sub>	-	0,1 мг/л	0,05 мг/л	-	-
феруловая кислота	-	-	-	-	5 мг/л
кофейная кислота	-	-	-	-	2,5 мг/л
агар	5,5 г/л	5,5 г/л	6 г/л	6 г/л	6 г/л
pH	5,6	5,6	5,75	5,7	5,7

Среда для инициации морфогенеза ‘Э26’ из высечек листьев содержала повышенную концентрацию сахарозы (3%), 1 мг/л тидiazурона и 0,3 мг/л НУК (табл. 1). После пересадки морфогенных структур на среду ‘СКК1М’ и переноса культур на свет, морфогенные зоны окрашивались в зелёный цвет и наряду с зачатками микропобегов формировали эмбриоподобные структуры (рис. 1 Е). Затем адвентивные почки, микропобеги и эмбриоподобные структуры пересаживались на среду ‘М2А6М’ для развития микропобегов или на среду ‘СКК1М’ для дальнейшего размножения. Попыток прямой регенерации растений из эмбриоподобных структур не предпринималось.





Рис.1 Этапы клонального микроразмножения абрикоса

Примечание: А – образование адвентивных почек при культивировании меристем на среде ‘М2Аб’; Б – этап размножения на среде ‘СКК1М’; В – развитие микропобегов из адвентивных почек на среде ‘М2АбМ’; Г – индукция морфогенного каллуса из листа на Среде ‘Э26’ в темноте; Д – субкультивирование морфогенных структур на среде ‘Э26’ на свету; Е - развитие адвентивных почек (АП) и эмбриоподобных структур (ЭПС) на среде ‘СКК1М’; Ж – хорошо развитые микропобеги на среде ‘М2АбМ’ перед пересадкой на укоренение; З, И – микропобеги на среде для укоренения ‘2У65М2’; К – 2-х летний корнесобственный саженец; Л, М - 4-х летнее корнесобственное растение в грунте во время цветения и созревания плодов. Единица измерения на рис. А – Е равна 1 мм.

Экспериментальное укоренение микропобегов абрикоса проводили двумя способами: *in vitro* и *in vivo*. Наиболее удачный состав раствора для укоренения абрикоса, на ряду с ауксином, содержал ингибиторы ИУК-оксидазы: кофейную и феруловую кислоты. Побеги высотой 25-40 мм помещались в колбы или пробирки на среду для укоренения ‘2У65М2’ (табл. 1), выдерживались 7 дней в темноте, а затем культивировались на 16 часовом фотопериоде при температуре 18-22°C (рис. 1 З, И).

Второй способ укоренения проводили по типу зелёного черенкования, то есть, побеги достигшие на питательной среде 25-40 мм отделяли в ламинаре от зон морфогенеза, выдерживали в смеси растворов ауксина 50 мг/л ИМК, 50 мг/л феруловой кислоты и 25 мг/л кофейной кислоты в течении 8 ч в темноте. Обработанные микрочеренки абрикоса помещали в кассеты со смесью стерильного перлита, песка и торфа (2:1:1) и культивировались в микропарнике при температуре 18-22°C и 16 часовом фотопериоде. Через месяц растения пересаживали в горшки объёмом 0,5 л со смесью дерновой земли, нейтрального верхового торфа, перлита и речного песка, в соотношении 1:1:2:2. Доращивание производилось при температуре 22-24°C и 16

часовом фотопериоде, но уже в нестерильных условиях.

Хотя по укоренению абрикоса *in vitro* нами проведены только первые эксперименты, однако они показывают перспективность применения растворов ауксинов с добавлением ингибиторов ИУК-оксидаз. Выход корнесобственных саженцев при использовании обеих способов корнеобразования не превышал 10-15%. Более ранние эксперименты по зелёному черенкованию абрикоса с применением подобного состава показали 30-35% выход укоренённых саженцев. Корнесобственный саженец сорта Саратовский рубин, высаженный в грунт, на третий год зацвёл, а на пятый год показал небольшой урожай.

### **Выводы**

Проведённые исследования по оптимизации состава питательной среды для культуры меристем абрикоса на примере сорта Саратовский рубин<sup>®</sup> и гибрида 'V-05-2' позволили повысить приживаемость эксплантов до 80% и снизить размер выделяемых меристем до 0,1-0,3 мм. Данная среда (M2Аб), как основа может быть применена для освобождения растений от вирусов в случае использования хемо- и термотерапии. Разработанная среда 'СКК1М' для образования множественных зон морфогенеза позволяет быстро размножить ценный селекционный материал, а среда для развития побегов 'M2АбМ' обеспечивает рост неоводненных микропобегов без усыхания верхушек и листьев. Применённые ингибиторы ИУК-оксидаз в средах для укоренения позволили улучшить корнеобразовательный процесс и ускорить рост растений после высадки в грунт.

Результаты проведенных исследований показали возможность индукции побегообразования в культуре высечек листа изучаемых сортов *P. armeniaca*. Регенерация растений из высечек листа происходила через этап каллусогенеза, с последующим формированием зачатков микропобегов и эмбриоподобных структур.

Работа по оптимизации состава сред для культуры абрикоса *in vitro* будет продолжена.

### **Список литературы**

1. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. – М.: Наука, 1964. – 270 с.
2. Лесникова-Седошенко Н.П., Митрофанова О.В., Смыков А.В., Горина В.М. Применение биотехнологических методов в получении селекционных форм персика (*Prunus persica* (L.) Batsch) и абрикоса (*Prunus armeniaca* L.) // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2007. – № 128. – С. 33-40.
3. Методы культуры ткани в физиологии и биохимии растений / Калинин Ф.Л., Сарнацкая В. В., Полищук В.Е. – Киев: Наукова думка, 1980. – 488 с.
4. Escalettes V., Dosba F. *In vitro* adventitious shoot regeneration from leaves of *Prunus* spp. // Plant Sci. –1993. – 90: 201–209.
5. Hemaïd I., Soliman A. *In vitro* Propagation of Apricot (*Prunus armeniaca* L.) and Assessment of Genetic Stability of Micropropagated Plants Using RAPD Analysis // World Applied Sciences Journal. – 2012. – 19 (5): 674-687.
6. Murai Y., Harada H. and Yamashita H. *In vitro* Propagation of Apricot (*P. armeniaca* L.) cv. 'Bakuoh junkyou' // J. Japan. Soc. Hort. Sci. – 1997. – 66 (3-4): 475-480.
7. Murashige T. and Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // Physiol. Plant. – 1962. – 15: 473-497.
8. Tsukamoto T., Gao M., Negoro K., Hanada H., Tao R., Kawabe M., Yonemori K. Somatic embryogenesis and plant regeneration from immature cotyledons of *Prunus mume*

'Nanko' // Acta Hort. – 2007. – 738: 697-701.

9. Pe'rez-Tornero O., Egea J., Vanoostende A., Burgos L. Assessment of factors affecting adventitious shoot regeneration from in vitro cultured leaves of apricot // Plant Science. 2000. –158 (1-2): 61–70.

**Golubev A.M. Clonal micropropagation of some apricot genotypes in the culture of apical meristems and leaf cuttings** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 64-69.

For the first time, an effective culture medium for clonal micropropagation of apricot (*Prunus armeniaca* L.) was developed when as explants the leaves cuttings and apical meristems were used. A culture medium with an air conditioning factor is proposed for better development of apical meristems. The media providing a good multiplication index (3-7) and growth of shoots without signs of hyperhydricity have been developed. New effective components were used in the compositions for microshoots rooting.

**Key words:** *P. armeniaca*; culture of apical meristems; clonal micropropagation.

УДК 634.235:631.527.5

## **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕЖРОДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР С УЧАСТИЕМ МИКРОВИШНИ ПЕСЧАНОЙ (*MICROCERASUS PUMILA* L.) И ПРИЕМЫ ЕЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ**

**Наталья Николаевна Коваленко**

Филиал Крымская ОСС ВИР  
г. Крымск, Россия  
kross67@mail.ru

В работе представлены результаты межродовой гибридизации с участием микровишни песчаной. Показано, что использование выделенных форм и уже имеющихся гибридов позволяет проводить целенаправленную гибридизацию, как в условиях теплицы, так и в полевых условиях. Данное селекционное направление имеет большие перспективы в создании новых форм вегетативно размножаемых подвоев для персика, алычи, сливы и т.п. Для интенсификации селекционного процесса предложено ряд приемов, таких как отбор родительских форм, выращивание семян из незрелых плодов, скарификация и т.п.

**Ключевые слова:** микровишня песчаная; гибридизация; вид; семена; скарификация.

### **Введение**

Эволюция косточковых растений убедительно доказывает, что в происхождении большинства дикорастущих видов и многих культурных сортов первостепенная роль принадлежит гибридизации между видами и родами, а также спонтанной полиплоидии и мутагенезу [1– 4]. Существование в перекрывающихся ареалах видов возможно при наличии биологических и генетических барьеров изоляции. Общеизвестно, что она не бывает абсолютной и в результате таких скрещиваний происходит поглощение одного вида другим или возникновение нового [2]. Селекционеры используют различные способы для искусственного преодоления «барьеров» при скрещивании отдаленных видов и родов.

Целью нашей работы был анализ возможности получения практических результатов при межродовой гибридизации косточковых культур с участием микровишни песчаной и приемы ее интенсификации.

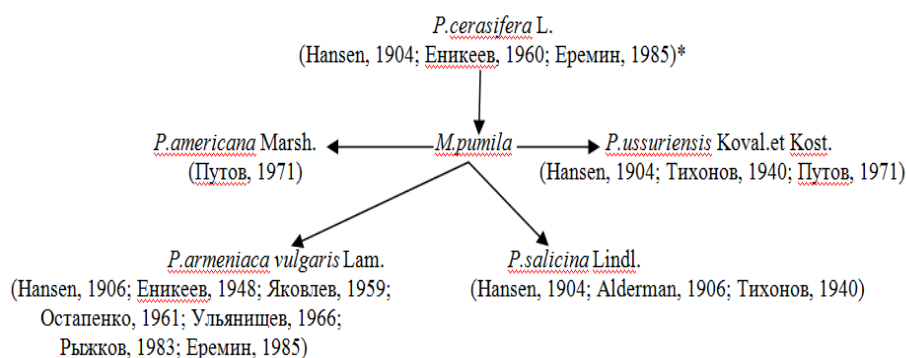
### Объекты и методы исследования

Объекты исследования – коллекционные видеобразцы Крымской ОСС ВИР *Microcerasus pumila* двух разновидностей: *var. pumila* и *var. besseyi*. Корнесобственные растения высажены в емкости, установленные в теплице, а черенки привиты в крону взрослых растений. Селекционная работа велась согласно «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1995) и «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве (2012) [5, 6]. Гибридизацию проводили в условиях теплицы с обязательной кастрацией пыльников цветков, а в полевых условиях использовали марлевые рукава-изоляторы, которые в период бутонизации надевали на растущие ветви с наибольшим количеством будущих цветков.

### Результаты и обсуждение

В межродовой гибридизации косточковых из видов рода Микровишни – *Microcerasus* Webb emend. Spach селекционеры наиболее часто используют – Микровишню песчаную или низкую (*M. pumila* L.).

Известны гибриды с участием этого вида и видами других родов косточковых культур, выделенные селекционерами прошлого столетия (рис. 1).



Примечание: \* - в скобках приведен автор гибрида или кем он впервые описан

Рис. 1 Межродовые гибриды косточковых культур с участием *M. песчаной* (*M. pumila*)

Получены вишнесливовые гибриды, ставшие сортами, в частности, гибриды F<sub>1</sub> – Сапа, Опата, Чересото, Компас, а также F<sub>2</sub> – Чинук, Сакагавея, Дьюр, Десертная дальневосточная и др. [2].

Сегодня к данному виду возобновился интерес селекционеров, работающих по программам селекции не только сортов, но и подвоев для косточковых культур. Это в полной мере относится и к работам на Крымской ОСС ВИР, проведение которых начато с момента создания коллекции вида Микровишни песчаной Ереминым Г.В. и другими сотрудниками Крымской ОСС (1978 – 1986 гг.) продолжается и в настоящее время.

Селекционные задачи при гибридизации *M. pumila* связаны с такими положительными признаками вида как раннее вступление в плодоношение и отсутствие его периодичности, низкорослость растений, способность к размножению черенками и устойчивость к различным типам почвенных нематод. Последние три признака очень важны при включении *M. pumila* в селекционные программы по созданию вегетативно размножаемых подвоев.

Гибриды между микровишней низкой и алычой – ценный материал для селекции. Из проведенных нами опытов по укоренению черенков гибридов семьи *M. pumila* var. *besseyi* × *Prunus cerasifera* сорта Студенческая следует, что практически все они укореняются хорошо, но процент укорененных черенков от общего их числа различен и, в среднем по годам, он колеблется от 20,0 до 97,0 %. Выделены по данному признаку гибриды под номерами 1359, 1358 и 9/43 (элитные сеянцы), один из них под названием Бест принят в Госкомиссию по сортоиспытанию и охране авторских прав. Особенно ценно то, что эти гибриды наследуют от материнской формы хорошую укореняемость черенками. Эта особенность прослеживается и на других уже известных гибридных формах с участием *M. pumila* (табл. 1).

Таблица 1

Укореняемость черенками *M. pumila* и ее гибридов

Форма	Сила роста	Укоренение черенками	
		зелеными	одревесневшими
<i>M. pumila</i> №5	слабая	++	+
<i>M. pumila</i> №2	слабая	++	+
Дружба (Бессея × абрикос)	средняя	++	+
Спикер	слабая	+++	++
Бест	слабая	+++	+++
Цистена	слабая	++	+

Примечание: +++ – очень хорошая (50-100 %), ++ – хорошая (30-49 %), + – плохая (29-10 %).

Схематичное направление селекционного процесса, проводимого в настоящее время на Крымской ОСС ВИР с использованием Микровишни песчаной представлено на рисунке 2.

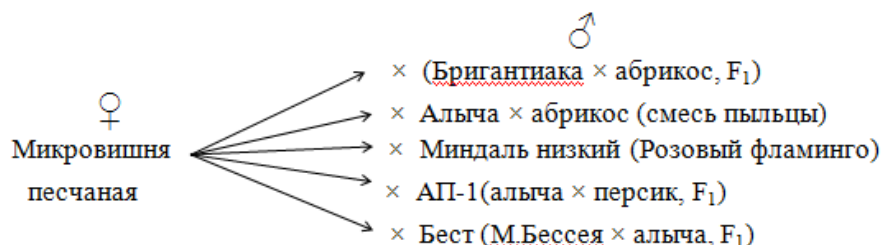


Рис. 2 Схема скрещиваний с использованием микровишни песчаной

Как видно, во всех скрещиваниях материнской формой является только *M. pumila*. Все отцовские формы гибридного происхождения, причем они сами в большинстве своем являются отдаленными гибридами, но имеют достаточно хорошую по качеству жизнеспособную пыльцу. Такой целенаправленный подбор родительских форм благоприятен для расширения границ изменчивости генотипа в планируемом разнообразии исходного материала для селекции, которая при отдаленной гибридизации возникает после оплодотворения. Это стало возможным после включения в процесс различных приемов. Поскольку в полевых условиях в селекционном поле питомника всходов не было получено, возможно, из-за постгамной несовместимости. Из полученных плодов после гибридизации в условиях теплицы выделялись косточки и с использованием различных методик выращивали сеянцы.



Механическим препятствием для прорастания семян является и эндокарп, в связи с этим для получения равномерных всходов косточки были скарифицированы. Часть семян оказалась недоразвитой («щуплой»). Причиной может быть расхождение во времени развития зародыша и эндосперма. Из-за слабого развития семядолей зародыш неспособен к нормальному развитию. Семядоли с зародышем были обнажены и заложены на стратификацию.

Выращивание сеянцев из зародыша с семядолями происходит в чашках Петри на определенных водных растворах различных стимуляторов роста. При очень сложных отдаленных скрещиваниях (рис. 2) наблюдали нарушения в развитии зародыша уже на раннем этапе развития, что выражалось в отсутствии дифференцировки, а далее – в замедленном росте.

Одним из факторов, влияющих на прорастание семян, является температурный режим их хранения. Хорошие результаты показал опыт при проращивании в темноте (без доступа света) и температуре +23°C в климатической камере и в холодильнике при температуре +5°C.

Выход сеянцев в течение трех лет (2014 – 2016 гг.) по вышеприведенным комбинациям в процентах был примерно одинаковым. Так, от гибридизации в 2014 г. на весну 2015 г. выход сеянцев в комбинациях скрещивания, где *M. pumila* – материнская форма в зависимости от опылителя был следующим: Бригантиака × абрикос, F<sub>1</sub> – 65,0%; Миндаль низкий (Розовый фламинго) – 38,1%; Абрикос × алыча (смесь пыльцы) – 50,0%; Бест (М. Бессея × алыча, F<sub>1</sub>) – 33,6%; АП-1(алыча × персик, F<sub>1</sub>) – 47,1%. Оптимальным вариантом является выращивание сеянцев в условиях светозала при постоянном режиме: температура воздуха +21°C ± 2°C, световой фотопериод 16 и 8 часов.

Подросшие сеянцы, достигшие 30 см и выше, высаживали в апреле в теплицу с капельным поливом, где за летне-осенний период они достигают размеров хорошего сеянца 0,70 – 1,20 м. За 2014 год уже получено более 1000 гибридов с участием *M. песчаной*. Селекционером они могут быть уже использованы в летний период: черенкование, окулировка. В отдаленной гибридизации находит применение и такой метод как клональное микроразмножение ценных гибридов.

### **Выводы**

Таким образом, для интенсификации селекционного процесса необходимы следующие приемы: предварительный отбор материнских и отцовских форм, выращивание материнских форм в кадочной культуре, искусственное опыление с кастрацией пыльников в теплице, выращивание сеянцев из недоразвитых плодов, улучшение стратификации за счет скарификации и стимуляторов роста, выращивание сеянцев в условиях теплицы с климат контролем, доращивание сеянцев в теплице с туманной установкой, первичное испытание на способность к черенкованию, прививка в крону взрослых деревьев.

Данный подход к селекции позволяет получить достаточное количество искусственных гибридов с участием *M. pumila*. Использование фонда уже имеющихся гибридов, выделение новых, целенаправленная гибридизация и дальнейшая разработка способов стратификации имеют большие перспективы в создании новых гибридогенных форм.

### **Список литературы**

1. *Вавилов Н.И.* Проблема происхождения культурных растений в современном понимании // Труды Всесоюз. съезда по генетике. – Л., 1930. – Т. II.

**ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II**

2. Еремин Г.В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений. – М.: Агропромиздат, 1985. – 279 с.
3. Еремин Г.В., Дубравина И.В., Коваленко Н.Н., Гасанова Т.А. Предварительная селекция плодовых культур: монография / под ред. Г.В. Еремина. – Краснодар: Куб ГАУ, 2016. – 335 с.
4. Жуковский П.М. Великая миссия диких видов растений в гибридизации с культурными // Тр. БИН АН СССР. – Л., 1959. – Сер. 7, вып. 7. – С. 35–39.
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова. – Орел: Изд. ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
6. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / под ред. акад. РАСХН Г.В. Еремина. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2012. – 569 с.

**Kovalenko N.N. Analysis of the possibilities of interbald hybridization of stone crops with the participation of *Microcerasus pumila* L. and receptions of its intensification // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 69-73.**

The paper presents the results of intergeneric hybridization involving a species of *Microcerasus pumila*. It is shown that the use of isolated forms and already existing hybrids allows for targeted hybridization, both under greenhouse conditions and in the field. This selection direction has great prospects in creating new forms of vegetatively propagated rootstocks for peach, myrobalan, plums, etc. To intensify the selection process, a number of techniques have been proposed, such as the selection of parental forms, the cultivation of seedlings from unripe fruits, scarification, and the like.

**Kew words:** *Microcerasus pumila*; hybridization; species; seedlings; scarification.

УДК 634.7:631.811:581.1

## **ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РИЗОГЕНЕЗ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР *IN VITRO***

**Сергей Александрович Матушкин, Любовь Вячеславовна Ярмоленко**

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина»,  
г. Мичуринск, Россия  
invitro82@yandex.ru

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния минерального состава различных питательных сред на ризогенез ягодных культур. Оптимальной питательной средой, способствующей более раннему образованию корней у сортов смородины чёрной и крыжовника, является среда Кворина-Лепуавра, разбавленная в два раза. Среда Мурасиге-Скуга с разбавленной в два раза минеральной основой без добавления ИМК обеспечила укореняемость микропобегов малины до 66,7-100% в зависимости от генотипа.

**Ключевые слова:** смородина черная; крыжовник; малина; ризогенез; минеральный состав; микропобег.

### **Введение**

Важным этапом в технологии клонального микроразмножения растений является укоренение микропобегов. Основная задача на этапе ризогенеза ягодных культур, особенно у смородины чёрной и крыжовника, заключается в получении наибольшего количества укоренённых микропобегов с хорошо развитой корневой системой. Решение данной задачи в значительной степени определяется правильным выбором питательной среды. В публикациях сообщается о применении, как полных концентраций солей макроэлементов, так и их долей – 1/2, 1/3 и 1/4. Для образования

корней у некоторых растений важен низкий уровень макроэлементов в питательной среде [4].

По данным М. Welander [5], среда Кворина-Лепуавра (QL) оказалась более эффективной для развития микропобегов и образования корней у сортов крыжовника, чем Мурасиге-Скуга (МС). Дополнительное введение в среду МС аммония сернокислого  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  способствовало лучшему укоренению микропобегов смородины чёрной благодаря ионам  $\text{SO}_4^{2-}$ . Применение кальция азотнокислого  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ускоряло процессы ризогенеза в культуре тканей [1].

На этапе укоренения представителей рода *Rubus* многие исследователи рекомендуют использовать среду МС с уменьшенным вдвое содержанием макроэлементов [3]. Разбавление макроэлементов в 5 раз в среде Мурасиге-Скуга обеспечивало укореняемость микропобегов малины красной до 70-100% [2].

В связи с этим целью наших исследований было изучить влияние минерального состава питательных сред на ризогенез ягодных культур.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследований служили перспективные сорта смородины чёрной – Чернавка, Шалунья; крыжовника – Серенада; малины – Яркая, Пингвин и Брянское диво. Укоренение микрочеренков сортов смородины чёрной и крыжовника проводили на разбавленных в два раза питательных средах Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра, а так же с комплексным минеральным веществом (М 2); культивирование микрочеренков малины – на среде Мурасиге-Скуга, в которой содержание макроэлементов было снижено в 2 и 4 раза, но с полным содержанием микроэлементов, витаминов и хелата железа. Индуктором ризогенеза служила индолилмасляная кислота (ИМК) в концентрации 1,0 мг/л.

Условия культивирования: освещенность 2 – 3 тыс. люксов, температура воздуха  $+24\pm 2^\circ\text{C}$ , длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30 – 40%. Оценку процесса ризогенеза проводили в динамике путем подсчета количества микропобегов с корнями. В конце опыта учитывали количество и длину корней.

### Результаты и обсуждение

Успех укоренения зависит от многих факторов, в том числе и от правильного выбора питательной среды. В наших исследованиях успешное прохождение этапа ризогенеза зависело от культуры, сорта, минерального состава среды. Начало корнеобразования у сортов смородины чёрной Шалунья и Чернавка наблюдалось уже через неделю культивирования на среде 1/2 QL – 8,3% (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние минерального состава питательной среды на ризогенез сортов смородины чёрной и крыжовника**

Сорт	Питательная среда	Укореняемость через ... недель, %				Количество корней, шт./раст.	Длина корней, см
		2	3	4	5		
Шалунья	1/2 МС (к)	0,0	0,0	50,0	91,7	1,9	0,9
	1/2 QL	8,3	50,0	75,0	91,7	3,6	1,1
	М 2	0,0	58,3	83,3	91,7	3,5	2,2
НСР <sub>05</sub>						1,3	1,0
Чернавка	1/2 МС (к)	0,0	8,3	25,0	28,3	2,9	0,8
	1/2 QL	8,3	25,0	41,7	58,3	3,0	1,4
	М 2	гибель				-	-

## ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II

НСР <sub>05</sub>						Ффакт< Fтеор	Ффакт< Fтеор
Серенада	1/2 МС	0,0	0,0	25,0	91,7	4,9	1,9
	1/2 QL (к)	0,0	0,0	50,0	100	3,2	3,0
	М 2	0,0	8,3	8,3	16,7	2,0	0,8
НСР <sub>05</sub>						1,1	1,5

Через две недели культивирования наибольшее количество укоренившихся микропобегов у сорта Шалуныя было в варианте с М 2 – 58,3%, что на 8,3% выше, чем с 1/2 QL. В то время как у Чернавки на той же среде отмечена гибель, а самый высокий процент укоренившихся микропобегов наблюдался на среде 1/2 QL – 25,0%. Через 4 недели культивирования у сорта смородины чёрной Шалуныя на всех средах укореняемость составила 91,7%. Для сорта Чернавка лучшим оказался вариант с 1/2 QL – 58,3%, что на 30,0% выше, чем на 1/2 МС.

Корнеобразование сорта крыжовника Серенада началось через две недели на среде с М 2 – 8,3 %. Однако высокие показатели, через 5 недель культивирования, отмечены как на среде 1/2 МС, так и 1/2 QL, где разница была не существенна, 91,7 и 100 %, соответственно.

Различий по количеству корней и их длине у сортов смородины чёрной не наблюдалось. У крыжовника на среде 1/2 МС количество корней было выше в 1,5-2,4 раза, в то время как по их длине лучшей была среда 1/2 QL.

Оптимальной для сорта малины Яркая оказалась контрольная среда МС с уменьшенным вдвое содержанием макроэлементов без добавления ауксинов, которая способствовала ускорению процесса корнеобразования на 4 недели и увеличению укореняемости микрочеренков на 33,3-53,3% уже через 2 недели культивирования (таблица 2).

Таблица 2

## Влияние минерального состава питательной среды на ризогенез сортов малины

Сорт	Питательная среда	Концентрация ИМК, мг/л	Укореняемость через ... недель, %				Количество корней, шт./раст.	Длина корней, см
			2	3	4	5		
Яркая	1/2 МС	0,0 (к)	100	100	100	100	2,2	7,3
		1,0	46,7	86,7	93,3	93,3	1,9	5,2
	1/4 МС	1,0	66,7	86,7	93,3	93,3	2,6	6,0
НСР <sub>05</sub>						Ффакт< Fтеор	0,5	
Пингвин	1/2 МС	0,0 (к)	53,3	53,3	53,3	66,7	2,0	2,5
		1,0	0,0	0,0	13,3	40,0	2,2	2,5
	1/4 МС	1,0	6,7	6,7	13,3	13,3	1,6	1,4
НСР <sub>05</sub>						Ффакт< Fтеор	Ффакт< Fтеор	
Брянское диво	1/2 МС	0,0 (к)	80,0	86,7	93,3	100	2,4	6,4
		1,0	20,0	40,0	40,0	73,3	2,7	4,9
	1/4 МС	1,0	13,3	46,7	60,0	73,3	3,0	5,0
НСР <sub>05</sub>						Ффакт< Fтеор	Ффакт< Fтеор	

Для стимулирования корнеобразования микропобегов сорта Брянское диво также контрольная среда оказалась оптимальной. Уже через 2 недели культивирования

она обеспечила увеличение числа укорененных микропобегов на 60,0-66,7%, по сравнению с другими вариантами сред.

Среди изучаемых сортов малины низкой способностью к ризогенезу отличился сорт Пингвин. Наименьший процент укорененных микропобегов данного сорта наблюдался при культивировании на среде 1/4 МС (13,3%), что на 53,4% ниже по сравнению с контрольной средой. Даже через месяц культивирования контрольная среда обеспечила укореняемость микропобегов данного сорта лишь на 66,7%, что на 33,3% ниже по сравнению с другими сортами на аналогичной среде.

Сниженное содержание макроэлементов в 2 и 4 раза не оказало существенного влияния на параметры корневой системы всех изучаемых генотипов малины.

### **Выводы**

Установлена генотипическая реакция сортов смородины чёрной, крыжовника и малины на применение различных питательных сред на этапе ризогенеза. Для сортов смородины чёрной и крыжовника целесообразнее использовать среду Кворина-Лепуавра, разбавленную в 2 раза, которая способствовала более раннему образованию корней, а также улучшала их качество. Для изучаемых сортов малины наиболее предпочтительной явилась безгормональная среда с половинной концентрацией макроэлементов по прописи Мурасиге-Скуга. Снижение концентрации макроэлементов в данной среде в 1/2 и 1/4 раза сдерживало ризогенез.

### **Список литературы**

1. *Атросенко Г.П.* Научные основы ускоренного оздоровления и размножения смородины при производстве элиты: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. – Мичуринск, 1995. – 57 с.
2. *Мохаммед А.И.* Микроразмножение, длительное депонирование и криосохранение *in vitro* малины красной: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1998. – 16 с.
3. *Соловых Н.В.* Использование биотехнологических методов в работе с ягодными культурами // Методические рекомендации. Мичуринск–наукоград РФ: ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, Изд. Мичуринского гос. Агроуниверситета. – 2009. – С. 47.
4. *Hutchinson J.F.* Faktors affecting shoot proliferation and root initiation in organ cultures of the apple «Norten Spy» // *Sci. hort (Neth)*. – 1984. – 22. – № 4. – P. 347–358.
5. *Welander M.* Mikropropagation of gooseberry, *Ribes grossularia* // *Sci. hort. (Neht)*. – 1985. – V. XXVI. – №3. – P. 267–272.

**Matushkin S.A., Yarmolenko L.V. Influence of the mineral composition of the nutrient medium for rhizogenesis of berry cultures *in vitro* // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 73-76.**

The article presents the results of studies on the influence of mineral composition of different culture media on the rhizogenesis crops. Optimal nutritional environment for the early formation of roots in the cultivars of black currant and gooseberry is a medium Corina-Lepoivre, diluted twice. The Murashige-Skoog medium with the diluted two times with mineral-based without the addition of IBA provided the rooting micropolygon raspberry to 66.7-100%, depending on genotype.

**Key words:** *black currants, gooseberries, raspberries, rhizogenesis, mineral composition, microshoots.*

УДК 634.11+634.13:581.13:631.531

## ТЕХНОЛОГИЯ КЛОНАЛЬНОГО МИКРОРАЗМНОЖЕНИЯ ЯБЛОНИ И ГРУШИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

Ольга Васильевна Матушкина, Ирина Николаевна Пронина

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», г. Мичуринск, Россия  
invitro82@yandex.ru

При клональном микроразмножении яблони и груши на этапах пролиферации и укоренения наряду с общепринятой питательной средой Кворина-Лепуавра возможно использование комплексных минеральных веществ, позволяющих улучшить качество микропобегов, повысить их укореняемость и адаптивность растений *ex vitro*, а также снизить ресурсо- и энергозатраты на производство  $M_0$  и значительно упростить технологический процесс размножения.

**Ключевые слова:** питательная среда; комплексное водорастворимое вещество; яблоня; груша; *in vitro*.

### Введение

Ускоренное получение конкурентоспособного посадочного материала плодовых культур высших категорий качества, соответствующего требованиям мировых стандартов, невозможно без использования метода клонального микроразмножения и надлежащего вирусологического контроля в системе производства сертифицированного посадочного материала. Решающая роль при размножении *in vitro* отводится правильному выбору питательной среды, который зависит от генотипических особенностей растений и этапа культивирования. Наиболее часто для плодовых культур применяются среды Мурасиге-Скуга (МС) и Кворина-Лепуавра (QL) [2, 3, 5, 6]. Процесс приготовления питательных сред трудоемок и требует значительных затрат времени, т.к. среды содержат большое количество, необходимых для роста и развития растений макро- и микроэлементов, которые группируются, в зависимости от химических свойств, в отдельные маточные растворы и используются, по мере надобности. При хранении маточных растворов возможно их инфицирование, что требует приготовления новых. Все это увеличивает ресурсо- и энергозатраты на выращивание растений-регенерантов.

Цель исследований – усовершенствовать технологию клонального микроразмножения перспективных клоновых подвоев яблони и груши за счет использования комплексных водорастворимых веществ, как основных компонентов новой питательной среды.

### Объекты и методы исследования

Объекты исследований: клоновые подвои яблони – 54-118, 62-396, 57-491, 57-545, 76-6-6, 76-8-13, ПБ 9, клоновые подвои груши – ПГ 12, ПГ 2, ПГ 17-16. Культивирование эксплантов проводили на средах Кворина-Лепуавра и с комплексными минеральными веществами [4, 7, 8] с добавлением БАП в концентрации 0,3 – 1,0 мг/л. Для индукции ризогенеза использовали ИМК 1,0 мг/л. Условия культивирования: освещенность 2 – 3 тыс. люксов, температура воздуха  $+24 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30 – 40%.

### Результаты и обсуждение

Для регенерации меристематических верхушек яблони и груши применяют питательные среды Мурасиге-Скуга и Кворина-Лепуавра с концентрацией 6-

бензиламинопурина (БАП) 0,3 мг/л. В дальнейшем, через каждые 3-4 недели, проводят субкультивирование эксплантов на свежую питательную среду, постепенно увеличивая концентрацию БАП до 1,0 мг/л.

Основная цель этапа собственно микроразмножения – получение максимального количества микропобегов от каждого экспланта путем последовательного культивирования (через 5 – 6 недель) уже имеющихся микропобегов на свежую питательную среду. Скорость размножения и степень пролиферации в значительной степени зависят от типа цитокинина и его концентрации. Для яблони и груши обычно используют БАП в концентрации 1,0 – 2,0 мг/л. Введение более высоких концентраций приводит к разрастанию эксплантов с образованием очень коротких микропобегов, не пригодных для укоренения. Рекомендуется чередовать высокие и низкие концентрации БАП.

Применение той или иной питательной среды определяется генотипическими особенностями растения. Наиболее употребляемой средой для большинства растений является среда Мурасиге-Скуга, содержащей две формы азота –  $KNO_3$  (1900 мг/л) и  $NH_4NO_3$  (1650 мг/л), концентрация и соотношение которых вызывают неодинаковую реакцию у различных растений, в т.ч. у яблони и груши. Уменьшение аммонийной формы азота в 2 – 4 раза, либо культивирование на среде Кворина-Лепуавра, в которой содержание  $NH_4NO_3$  в 4 раза ниже, чем в среде Мурасиге-Скуга, обеспечивают получение наибольшего количества оптимально развитых микропобегов, пригодных для укоренения.

В настоящее время известны комплексные водорастворимые минеральные вещества (Мастер и Акварин), применяемые в садоводстве, которые могли бы служить минеральной основой для питательных сред. При их использовании в качестве базовой среды нет необходимости в приготовлении маточных растворов, т.к. они уже содержат N, P, K, а также микроэлементы, входящие в состав общепринятых питательных сред, что позволяет значительно упростить и удешевить технологию клонального микроразмножения.

Использование той или иной концентрации комплексного минерального вещества зависит от генотипических особенностей. Культивирование эксплантов яблони и груши на этапе пролиферации на средах с Мастером в концентрациях 4,0 и 6,0 г/л (М 4, М 6) не оказывает существенного влияния на коэффициент размножения, но увеличивает количество микропобегов, пригодных для укоренения на 13,4 (57 – 545) – 43,6% (ПГ 2) (табл. 1).

**Таблица 1**

**Влияние комплексных минеральных веществ на пролиферацию клоновых подвоев яблони и груши**

Подвой	Питательная среда	Коэффициент размножения, шт./эксплант	Количество микропобегов длиной более 1,5 см, %
76-8-13	QL	7,4	39,0 б *
	М 4	7,5	58,6 а
НСР <sub>05</sub>		F <sub>факт</sub> < F <sub>теор</sub>	
57-545	QL	6,7	31,1 а
	М 6	6,8	44,5 а
НСР <sub>05</sub>		F <sub>факт</sub> < F <sub>теор</sub>	
ПГ 2	QL	6,3	39,1 б
	М 6	6,3	82,7 а
НСР <sub>05</sub>		F <sub>факт</sub> < F <sub>теор</sub>	
ПГ 12	QL	10,2	55,1 б

## ISSN 0201-7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II

	М 4	8,4	77,6 а
НСР <sub>05</sub>		Fфакт < Fтеор	

Примечание: \* – существенность различий оценивается с помощью t-критерия Дункана.

Для корнеобразования клоновых подвоев яблони и груши обычно используют питательные среды (МС или QL), разбавленные в 2 раза по минеральному составу с добавлением ауксинов: ИУК в концентрациях 3,0 – 5,0 мг/л или ИМК – 0,5 – 2,0 мг/л.

На этапе ризогенеза, в зависимости от генотипической реакции растений, возможно применение как Мастера, так и Акварина в концентрациях 2,0-3,0 г/л. Культивирование микропобегов клоновых подвоев яблони и груши на предложенных средах ускоряет процесс корнеобразования на 1-2 недели и повышает укореняемость на 20,0 – 93,3%, а также увеличивает количество корней в 2,5 – 11,1 раз и их длину в 3,4 – 6,0 раз (табл. 2).

Таблица 2

Влияние минерального состава питательной среды на ризогенез клоновых подвоев яблони и груши

Подвой	Питательная среда	Укореняемость через ... недель, %				Количество корней, шт./раст.	Длина корней, см
		1	2	3	4		
62-396	1/2QL	0,0	26,7	46,7	53,3b	4,4	1,8
	М 2	0,0	20,0	60,0	80,0 а	5,3	2,3
НСР <sub>05</sub>						Fф < Fт	Fф < Fт
ПБ 9	1/2QL	0,0	0,0	0,0	10,0 b	1,0	2,5
	М 2	0,0	100	100	100 а	11,1	4,0
НСР <sub>05</sub>						3,0	1,4
76-8-13	1/2QL	0,0	0,0	0,0	6,7 b	1,0	0,6
	М 3	0,0	46,7	100	100 а	7,6	3,2
НСР <sub>05</sub>						2,3	1,7
ПГ 12	1/2QL	0,0	6,7	53,3	66,7 b	2,5	0,9
	М 3	0,0	80,0	100	100 а	6,3	3,1
НСР <sub>05</sub>						3,3	1,0
ПГ 2	1/2QL	0,0	26,7	60,0	60,0 b	2,3	2,0
	А 3	6,7	53,3	73,3	80,0 а	2,0	1,2
НСР <sub>05</sub>						Fф < Fт	Fф < Fт

Использование комплексных минеральных веществ позволило довести укореняемость микропобегов у подвоев яблони 76-8-13 и ПБ 9 до 100 %, которые на общепринятых питательных средах практически не образуют корней.

Культивирование микропобегов на средах с данными веществами оказывает положительное последствие и на адаптацию растений-регенерантов яблони и груши в нестерильных условиях. Приживаемость *ex vitro* укорененных микрорастений подвоев яблони культивируемых на средах с А 2, А 3, М 2, М 3 на 4,7 (54-118) – 16,2% (76-6-6) выше, чем с 1/2 QL, за исключением подвоя ПБ 9, а у груши на 7,1 (ПГ 17-16) – 33,3% (ПГ 12) (табл. 3).

Анализируя результаты исследований можно предположить, что лучшая регенерационная способность эксплантов на этапах пролиферации и ризогенеза обусловлена более сбалансированным сочетанием макро- и микроэлементов в исследуемых комплексных минеральных веществах.

Использование комплексных минеральных веществ позволяет усовершенствовать технологический процесс клонового микроразмножения и снизить затраты труда на производство М<sub>0</sub> клоновых подвоев яблони и груши на 16,7% (44,5 чел./дн.) и себестоимость адаптированного растения *ex vitro* на 40,0 руб. (табл. 4).



Таблица 3

Последствие минерального состава питательной среды на адаптацию клоновых подвоев яблони и груши *ex vitro*

Питательная среда	Подвой				
	54-118	76-6-6	ПБ 9	ПГ 12	ПГ 17-16
1/2QL (к)	66,7 ab	57,1 b	85,7 a	50,0 b	64,3 ab
A 2	66,7 ab	50,0 b	60,0 c	7,1 d	66,7 ab
A 3	60,0 b	54,5 b	66,7 c	46,7 bc	33,3 d
M 2	71,1 a	60,0 b	61 5 c	83,3 a	71,4 a
M 3	58,3 b	73,3 a	77,8 ab	46,1 bc	45,4 c

Таблица 4

Затраты на производство  $M_0$  яблони и груши (1000 шт.) при использовании разных технологий

Показатели	Технологии	
	традиционная	оптимизированная
Затраты труда, чел./дн.	268,0	223,5
Заработная плата, руб.	118986,64	99229,53
Начисления на заработную плату (30,2%), руб.	35933,96	29967,31
Материалы, руб.	8819,21	5448,73
Тестирование, руб.	12000	12000
Коммунальные услуги, руб.	36770,4	36770,4
Амортизация, руб.	15410,0	15410,0
Прочие затраты (10%), руб.	22792,02	19882,6
Итого прямых затрат, руб.	250712,23	218708,57
Накладные затраты (25%), руб.	62678,06	54677,14
Всего затрат, руб.	313390,28	273385,71
Себестоимость 1 растения $M_0$ , руб.	313,39	273,39

### Выводы

При клональном размножении клоновых подвоев яблони и груши, наряду с общепринятыми питательными средами, возможно использование комплексных водорастворимых веществ, что позволяет:

- упростить технологический процесс приготовления питательных сред за счет исключения использования маточных растворов;
- улучшить качество и увеличить количество микропобегов длиной более 1,5 см на 13,4-43,6%;
- ускорить процесс корнеобразования на 1-2 недели, увеличить укореняемость микропобегов на 20,0-93,3 % и улучшить качество корневой системы;
- повысить адаптивность растений *ex vitro* на 4,7-33,3%;
- снизить затраты труда на 16,7% и себестоимость  $M_0$  на 40,0 руб.

### Список литературы

1. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Технология клонального микроразмножения яблони и груши (методические рекомендации). – Липецк: Ориус, 2008. – 32 с.
2. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Размножение яблони и груши *invitro* // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – №2. – С. 15-17.
3. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Оптимизация приемов культивирования плодовых культур *invitro* // АГРО XXI. – 2010. – №10-12. – С. 11-13.

**ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II**

4. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Питательная среда для размножения яблони и груши *in vitro*. – Патент № 2486237. – Бюл. № 18. – 27.06.2013.
5. Минаев В.А., Верзилин А.В., Высоцкий В.А. Клональное микроразмножение слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мич. ГАУ // Садоводство и виноградарство. – 2003. – №5. – С. 12-13.
6. Муратова С.А. Индукция морфогенеза в культуре соматических тканей сливы домашней (*Prunus domestica* L.): Автореф. дис....биол. наук. – М., 2002. – 23 с.
7. Пронина И.Н., Матушкина О.В. Питательная среда для ризогенеза яблони и груши *in vitro*. – Патент № 2485768. – Бюл. № 18. – 27.06.2013.
8. Пронина И.Н., Матушкина О.В. Питательная среда для укоренения побегов яблони и груши *in vitro*. – Патент № 2485766. – Бюл. № 18. – 27.06.2013.

**Matushkina O.V., Pronina I.N. The technology of clonal micropropagation of apple and pear based on the use of new culture media** // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 77-81.

When the clonal micropropagation of apple and pear on the stages of proliferation and rooting in addition to the conventional nutrient medium Quoirin-Lepoivreit is possible to use a complex of mineral substances that can improve the quality of micropolygon, to increase their rooting and adaptability of plants *ex vitro*, and reduce resource and energy consumption for the production of  $M_0$  and greatly simplify the process of reproduction.

**Key words:** *nutrient medium, a complex water soluble substance, apple, pear, in vitro.*

УДК 631.527: 634

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КЛОНОВЫЕ ПОДВОИ ДЛЯ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР В СИБИРИ

**Михаил Николаевич Матюнин**

ФГУП «Горно-Алтайское», г. Горно-Алтайск, Россия  
sirius0775@mail.ru

Приведены результаты оценки степени окоренения зеленых черенков отдаленных гибридов косточковых пород перспективных в качестве клоновых подвоев. Дана краткая характеристика сортообразцов: Пчелка, Заречный 7-26, Г 9-23, Гд 8-30, вишня седая × вишня войлочная.

**Ключевые слова:** *подвой; зеленое черенкование; окоренение; слива.*

### Введение

Использование клоновых подвоев при размножении и выращивании косточковых культур являются наиболее эффективным приёмом. Семенные подвои не обеспечивают однородности подвойного материала. Периодичность плодоношения семенных подвойных форм, связанная с особенностями биологии, часто обусловлена влиянием погодных условий. В большинстве лет необходимо иметь резервный запас семян, которые требуют специфических условий хранения и подготовки их к прорастанию. Посев семян в большинстве лет не гарантирует надёжного получения необходимого количества сеянцев – подвоев [2].

Этих недостатков лишены клоновые подвои и их размножение в необходимом количестве не зависит от капризов природы и определяется технологией размножения и зависит от воли человека [2].

В Западной Сибири для сливы районирован и используется в производстве клоновый подвой СВГ 11-19 (вишня песчаная × слива уссурийская),  $2n=3x=24$ . Этот

подвой хорошо размножается зелёными черенками, адаптирован к местным условиям. Но имеет ряд существенных недостатков. Главные из них, подверженность выпреванию в снежных местах. В среднегорье Алтая и аналогичных по условиям перезимовки подвержен зимнему иссушению и после бесснежных тёплых зим может терять надземную часть [1, 3-6].

Имея значительный фонд отдалённых гибридов, мы ведем работу по выявлению среди них форм с высокой степенью окоренения, пригодные для использования в качестве клоновых подвоев.

Цель исследований: оценить генофонд отдалённых гибридов на степень окоренения в защищенном грунте методом зеленого черенкования и рекомендовать лучшие в качестве клонового подвоя для производства.

### **Условия, объекты и методика исследования**

Окоренение различных форм отдалённых гибридов тёрна, микровишни и афлатунии проводили в плёночных теплицах при использовании мелкокапельного полива. Заготовку зелёных черенков проводили в разное время с 1 по 24 июля. Черенки выдерживали в водном растворе стимулятора роста в течение 16 часов и высаживали в теплицу. Субстрат песок, насыпанный на питательный слой плодородной земли. Учёт окореняемости проводили в 3-ей декаде октября.

### **Результаты исследования**

По данным учёта высокую степень окоренения показали: сильнорослые формы Пчёлка терновая; Г 9-23; 12-1-00 (таблица).

**Пчёлка** [(вишня песчаная × слива уссурийская Золотистая) × Тёрн барнаульский]. Растение гетерозисного типа. В условиях лесостепи Алтая достаточно зимостойко, устойчиво к выпреванию и имеет перспективу в качестве устойчивого к выпреванию штамбообразователя. Представляет интерес для низкогорья Алтая. В среднегорье неустойчиво к зимнему иссушению и не превосходит клоновый подвой Свг 11-19 по этому признаку.

Может быть использован в качестве дополнительного или основного подвоя в районах, где стандартным подвоем является СВГ 11-19.

**Г 9-23** (Красномяся × Пчёлка терновая) Мощное дерево. Триплоид  $2n=3x=24$ , слабоплодовито. Посажено в 1995 г., до сих пор не дало отпрысков. В 2014 г. зачеренкован 24 июля одревесневшими черенками, тем не менее, этот гибрид хорошо (63,1%) окоренился. В отличие от СВГ 11-19 устойчив к зимнему иссушению и может быть как обычным подвоем, так и штамбо- и скелетообразователем. По этим признакам он превосходит стандартный подвой и в среднегорье вполне его может заменить. Представляет интерес для испытания в низкогорье и лесостепной части Алтая, особенно по устойчивости к выпреванию.

Среди микровишен в качестве карликовых подвоев представляют интерес: Гд 8-30 (вишня войлочная × афлатуния) F<sub>2</sub>; вишня седая × вишня войлочная, 4х; Заречный 7-26 (вишня железистая × алыча гибридная).

**Таблица**

**Окореняемость зелёных черенков отдалённых гибридов в 2014 г.**

Образец	Посажено черенков, шт.	Окоренилось	
		шт.	%
Терновые сложные гибриды (ТСГ)			
7-92-21 (Пчёлка × Тёрн)	628	550	87,6
Г 9-23 (Красномяся × 7-92-21)	244	154	63,1

**ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II**

10-6-00 ТСГ, F <sub>2</sub>	27	5	18,5
10-41-00 ТСГ, F <sub>2</sub>	23	5	21,7
12-1-00 ТСГ, F <sub>2</sub>	28	17	60,7
17-1-00 ТСГ, F <sub>2</sub>	12	1	8,5
17-5-00 ТСГ, F <sub>2</sub>	25	2	8,0
Микровишня ( <i>Microcerasus</i> )			
Крымск-1 (вишня седая × вишня войлочная)	25	18	72,0
Гд 8-30 (войлочная вишня × афлатуния), F <sub>2</sub>	128	83	64,8
Гд 4-26 С-ц Даманки	65	50	76,4
Гд 13-80 С-ц Даманки	135	85	62,9
Гд 13-86 С-ц Даманки	25	15	60,0
Гд 15-36 С-ц Даманки	23	9	39,1
Д-1 (войлочная вишня × афлатуния), F <sub>2</sub>	105	41	39,0
Заречный 7-26 (вишня железистая × алыча гибридная)	29	17	73,0

**Гд 8-30** представляет собой мощный куст высотой 2,5 м. Промежуточной морфологии между исходными формами. Плоды массой 4,6 г приятного сладкого вкуса с красной мякотью и соком. Плодовитость нормальная, устойчив к зимнему иссушению. Может быть использован в культуре как плодовое растение и как клоновый подвой. Кроме того, может быть улучшателем сортов и форм вишни песчано-войлочной по силе развития и как носитель устойчивости к зимнему иссушению.

**Крымск-1** (вишня седая × вишня войлочная), 4х, получена в Крымске на Опытной станции садоводства. Как и исходные виды, хорошо размножается зелёными черенками, может быть использован в качестве карликового подвоя.

**Заречный 7-26** – спонтанный гибрид вишни железистой с алычой гибридной. Растение развито немного сильнее, чем вишня железистая. В наших опытах вишня железистая у триплоида 19-4-8 с-ц Лакресцент уменьшала силу развития деревьев в 2 раза. Судя по развитию подобный эффект может дать и этот гибрид. Преимущество его перед вишней железистой в более высокой приспособленности к местным условиям. Вишня железистая удовлетворительно развивается на влажных тяжёлых почвах. На рыхлых, быстро высыхающих она неизменно погибает. Этот гибрид стоит испытать для всей группы сливовых, от сливы домашней, диплоидных видов сливы, абрикоса и персика обыкновенного. Может быть использован в качестве подвоя для микровишен.

Перспективные в качестве клоновых подвоев с высоким процентом окоренения являются образцы Пчёлка терновая; Г 9-23; 12-1-00, Крымск-1, Гд 8-30, Заречный 7-26.

### Список литературы

1. *Гарапов Д.С., Пучкин И.А.* Характер повреждения от выпревания на растениях сливы и её гибридах в лесостепной зоне Алтайского края // Состояние и перспективы развития сибирского садоводства. – Барнаул, 2013. – С.101-108
2. *Путов В.С., Пучкин И.А.* Пути селекции клоновых подвоев в Западной Сибири // Сибирский вестник сельхоз. Науки. – 1982. – №1. – С.100-103
3. *Путов В.С., Пучкин И.А.* Селекция клоновых подвоев в Западной Сибири // Сельскохозяйственная биология. – 1983. № 6. – С.67-69.
4. *Ерёмин Г.В.* и соавт. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях. – Ростов на Дону: «Феникс», 2000. – 255 с.
5. *Пучкин И.А., Гарапов Д.С.* Селекция и агротехнические приёмы, повышающие устойчивость сливы к выпреванию на Алтае // Сборник материалов международного симпозиума «Пути повышения адаптивности косточковых культур,

вопросы осеверения и расширения границ садоводства». – Челябинск: Челябинский дом печати, 2011. – С.121-15.

6. Пучкин И.А. Мочалова О.В. Наследование признаков межродовыми гибридами вишня песчаная × афлатуния ильмолистная // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур. (Тезисы докладов и выступлений). – Орёл: ВНИИСПК, 1998. – С.196-198

Matyunin M.N. Promising clonal stocks for stone crops in Siberia // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 81-84.

Estimation results of rooting degree of remote hybrids soft-wood cuttings of stone crops, promising as clonal stocks, are expounded in the paper. Brief description of the variety-specimens is adduced: Pchelka, Zarechnyi 7-26, G 9-23, Gd 8-30, *Cerasus incana* × *Tomentosa*.

**Key words:** *stock; soft-wood cuttings; rooting; plum.*

УДК 634.1/7:581.143.6

## **БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР**

**Светлана Александровна Муратова**

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,  
г. Мичуринск, Россия  
smuratova@yandex.ru

Приведены результаты повышения эффективности клонального микроразмножения включенных в исследования плодово-ягодных культур за счет оптимизации состава питательных сред и методики культивирования. Для каждой плодово-ягодной культуры выделены лучшие питательные среды, способные обеспечить высокий коэффициент размножения растений.

**Ключевые слова:** *плодово-ягодные культуры; клональное микроразмножение; питательные среды; регуляторы роста; ризогенез; адаптация.*

### **Введение**

Клональное микроразмножение растений является наиболее хорошо разработанным и широко применяемым в разных странах методом прикладной биотехнологии. Этот способ тиражирования растений позволяет при наличии единичных маточных экземпляров наладить массовое производство высококачественного посадочного материала новых перспективных сортов и видов плодово-ягодных культур, пользующихся повышенным спросом. Для большинства плодовых и ягодных растений метод клонального микроразмножения разработан достаточно эффективно. Однако, в связи с постоянно изменяющимся сортиментом растений, включенных в коммерческое производство, возрастающей конкуренцией в сфере производителей посадочного материала, требующей повышения качества саженцев и снижения их себестоимости, вопросы оптимизации методов размножения садовых культур *in vitro* еще долгое время не утратят своей актуальности.

Цель исследований – повышение эффективности клонального микроразмножения включенных в исследования культур за счет оптимизации состава питательных сред и методики культивирования.

### **Объекты и методы исследования**

В исследования включены: сорта вишни и сливы, отдаленные гибриды

семечковых плодовых культур, клоновые подвои яблони, сорта и формы ежевики и ежемалиновых гибридов, сорта жимолости синей, сорта ремонтантной малины, виды и сорта актинидии, лимонник китайский. Для культивирования растений *in vitro* использовали минеральную основу питательных сред MS (Murashige, Skoog, 1962), QL (Quorin, Lepoivre, 1977) DKW (Driver, Kuniyuki, 1984), Андерсона (Anderson, 1984) с добавлением 10 – 40 г/л углевода (сахарозы, глюкозы, фруктозы или мальтозы), 100 мг/л мезоинозитола, 8 г/л агара. В среду для размножения лимонника китайского дополнительно добавляли 250 мг/л гидролизата казеина. На этапах введения и микроразмножения применяли регуляторы роста растений: 6 – бензиламинопури (6-БАП), зеатин – 0,25-2,0 мг/л, гибберелловую кислоту (ГК) – 0,25-1,0 мг/л, β-индолил-3-масляную кислоту (ИМК), или β-индолилуксусную кислоту (ИУК) – 0,05 – 0,2 мг/л и комплекс витаминов.

На этапе укоренения микрочеренков концентрацию макросолей снижали вдвое, углеводы добавляли в концентрации 0,05 или 0,1 моль/л, в среду добавляли ИМК, ИУК или α-нафтилуксусную кислоту (НУК) в концентрации 0,125 – 1,0 мг/л. При другом способе укоренения основания черенков замачивали в течение 20 часов в растворе ауксина (50 мг/л ИМК), после чего высаживали их на безгормональную среду.

Растения культивировали при  $t=24\pm 2^{\circ}\text{C}$  и 16-часовом световом дне с освещенностью 2000-2500 люкс (люминисцентные лампы Osram L36W Cool Dailight, Osram L36W Fluora).

Укоренённые растения в апреле – мае с искусственной питательной среды высаживали в субстрат на основе торфа Агробалт – С (нейтрализованный с комплексом минеральных удобрений) в кассеты (Евростандарт, 54 ячейки) и помещали в плёночные теплицы. Под плёночным покрытием растения находились 3 – 4 недели, затем плёнку постепенно приоткрывали и через 5-6 недель полностью снимали.

### **Результаты и обсуждение**

По нашим данным, наиболее универсальной, подходящей для культивирования большинства плодово-ягодных и декоративных древесно-кустарниковых культур и лиан является питательная среда MS (Murashige, Skoog, 1962). Хорошие результаты по размножению сливы, вишни, клоновых подвоев яблони, сортов актинидии коломикта и сортов ежевики получены на среде QL (Quorin, Lepoivre, 1977), лучшему приросту побегов в длину способствовало культивирование микрочеренков на минеральной основе среды DKW (Driver, Kuniyuki, 1984).

В зависимости от видовой специфики растений полезны некоторые модификации минеральной основы используемых сред. Для размножения малины и ежемалиновых гибридов эффективней всего использовать модифицированную среду Мурасиге-Скуга (Murashige, Skoog, 1962) в которой хлорид кальция заменен на нитрат, увеличено в 1,5 – 2 раза содержание железа и сахароза заменена на глюкозу. Дальнейшее повышение концентрации хелата железа в среде не эффективно, т.к. на средах с тройным содержанием железа побеги снижают коэффициент размножения и отстают в росте по сравнению с контролем.

Для лимонника китайского повышение коэффициента размножения на среде QL с заменой сахарозы на глюкозу и добавлением 250 мг/л гидролизата казеина [3]. На средах с глюкозой прослеживается как тенденция к увеличению коэффициента размножения побегов, так и их длины. При этом для оптимального роста побегов концентрация углевода не должна превышать 20 – 30 г/л. Применение гидролизата казеина в составе сред размножения стимулирует не только развитие побегов, но и образование каллуса на срезах микрочеренков, поэтому рекомендуемое его содержание

– 100 – 250 мг/л.

Проведена работа по оптимизации гормонального состава питательных сред размножения и укоренения. По нашим данным на этапе размножения эффективно использовать цитокинин в сочетании с ауксином в соотношении 10 : 1. Применение 6-бензиламинопурина в концентрации 0,5 – 1,0 мг/л в сочетании с 0,05 – 0,1 мг/л ИМК или ИУК способно обеспечить высокие коэффициенты размножения растений род *Rubus*, жимолости, лимонника китайского, сливы, вишни, подвоев яблони, отдаленных гибридов семечковых культур (коэффициент размножения от 4 до 12 побегов/эксплант за пассаж в зависимости от вида и сорта). Повышение концентрации 6-БАП в питательной среде хотя и ведет к повышению коэффициента размножения в 1,3 – 1,6 раза, но в большинстве случаев снижает долю побегов больше 1,5 см, пригодных для укоренения. Хорошее развитие побегов достигается на средах с зеатином, но вследствие высокой стоимости этого препарата его можно рекомендовать к применению в тех случаях, когда не удастся получить требуемый результат на средах с 6-БАП, например, для размножения актинидии коломыкта [1].

Для усиления элонгации побегов древесных плодовых культур и представителей рода *Rubus* положительный эффект дает применение гибберелловой кислоты в концентрации 0,25 – 0,5 мг/л [2]. Лианы (актинидии и лимонник) и жимолость не нуждаются в использовании экзогенной ГК. У жимолости наличие в среде ГК в концентрации 0,25 – 0,5 мг/л приводит к формированию конгломератов истонченных побегов или побегов с измененной морфологией, непригодных для укоренения.

Оптимальная длительность пассажа на этапе размножения побегов для разных культур будет существенно отличаться. Из включенных в работу культур наиболее частых пересадок, через 4 – 5 недель, требовали сорта ремонтантной малины и жимолости. Для медленно растущей культуры лимонника китайского полезно увеличение длительности беспересадочного периода до 8 – 9 недель.

Эффективность укоренения *in vitro* во многом определяется биологической предрасположенностью изучаемых генотипов к вегетативному размножению. С высокой частотой в культуре *in vitro* укореняются ежевика, ежемалиновые гибриды, актинидии и жимолости. Эти культуры способны укореняться и на безгормональных средах, но для оптимального развития корневой системы требуется применение ауксина. В зависимости от типа и концентрации ауксина в среде качество корневой системы укорененных побегов будет разным. Так, на средах с ИУК обычно формируется более слабая корневая система с тонкими темными корешками, при этом частота ризогенеза высокая. Исключение – малина ремонтантная. Микрочеренки ремонтантной малины эффективно укореняются как при использовании ИМК, так и при использовании ИУК в разных концентрациях. Например, частота ризогенеза сорта Бриллиантовая была 57,1 – 75,0% на средах с ИМК и 60,5 – 69,2 % на средах с ИУК. Сорта малины ремонтантной Брянское диво, Оранжевое чудо, Желтый гигант укоренялись с высокой частотой (88,9 – 96,6%) при концентрации ИМК в питательной среде 0,25 мг/л (рис. 1). У сорта Геракл максимальная эффективность ризогенеза достигнута на среде с 1,0 мг/л ИМК (90,9%). Среднее число корней на укорененный микрочеренок у изучаемых сортов малины ремонтантной составляет от 1,4 до 2,4 шт. на безгормональных средах и от 2,6 до 4,5 шт. на среде с ауксином.

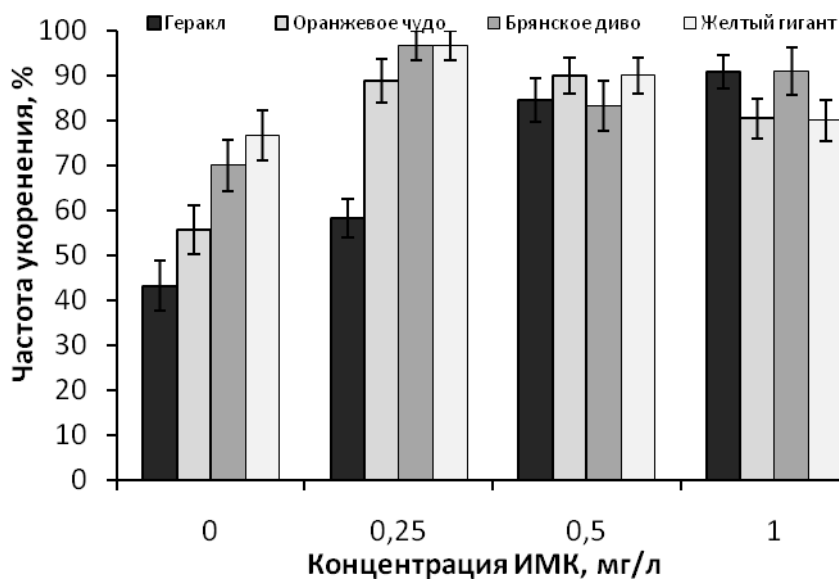


Рис. 1 Эффективность укоренения микрочеренков малины ремонтантной на среде MS<sub>ук</sub> при разной концентрации ИМК

Для укоренения разных видов актинидии достаточно добавления в среду ИМК в концентрации 0,25 мг/л. Для ежевики лучшие показатели ризогенеза достигнуты на средах с 0,25 – 0,5 мг/л ИМК. Для древесных культур и жимолости требуются более высокие концентрации ИМК – 0,8-1,0 мг/л.

Применение НУК было удачным только при концентрации ауксина 0,125 мг/л. Избыточное содержание этого ауксина в среде приводит к калусному разрыхлению корней, частичному оводнению побегов и некрозу нижних листьев, что значительно снижает качество полученных микрорастений. Для генотипов с низкой способностью к ризогенезу *in vitro*, таких как ряд форм отдаленных гибридов семечковых культур, положительный эффект дало замачивание оснований микрочеренков в растворе ауксина с последующей высадкой на безгормональные среды.

Для достижения максимальной эффективности ризогенеза использование базовой среды укоренения, содержащей 15 – 20 г/л сахарозы, не всегда оправдано, так как для ряда садовых культур максимальная эффективность ризогенеза достигается на средах с повышенной концентрацией углевода в среде и при использовании альтернативных источников углевода. Повышенная концентрация сахара в питательной среде (0,1 моль/л) на 10 – 15% повышает частоту ризогенеза микрочеренков малины. Максимальная частота ризогенеза ежевики получена на средах с 30 г/л глюкозы, фруктозы и мальтозы. Изменение углеводного состава среды существенно влияет на развитие корневой системы. Например, для жимолости сорта Волхова максимальные показатели среднего числа корней на укорененный микрочеренок достигнуты на среде укоренения, содержащей 0,1 моль/л мальтозы (34,2 г/л). Углеводы стимулируют рост корней и побегов жимолости. Более развитые побеги с большим диаметром листовых пластинок формируются при концентрации сахарозы, глюкозы и фруктозы 0,1 моль/л.

При правильно проведенном этапе ризогенеза и соблюдении условий адаптации ягодные культуры приживаются в нестерильных условиях с частотой 80-100%, древесные – 75 – 85%. С минимальными потерями (не более 1 – 5%) на этапе адаптации размножены сорта актинидии аргуны, максимальные выпадены отмечены для сортов вишни и отдаленных гибридов семечковых культур (до 40 – 45%). При высадке микрорастений на адаптацию в конце февраля – марте к маю они готовы к реализации в виде кассетных растений (рис. 2) или пересадке их в контейнеры или открытый грунт.



При высадке в контейнеры за 2 – 2,5 летних месяца они сформируют хорошо развитые растения, выпады на этом этапе минимальные (рис. 3).

Метод клонального микроразмножения считается дорогостоящим и трудоемким. Для проведения биотехнологических работ требуются специализированные лаборатории с соответствующим оборудованием и высококвалифицированным штатом сотрудников. Основные затраты при производстве микрорастений приходятся на заработную плату сотрудникам и электроэнергию. В основе практически всех манипуляций по клональному микроразмножению растений лежит ручной труд высококвалифицированного персонала, что значительно повышает стоимость полученных таким образом растений.

Отечественный посадочный материал, полученный на основе микрорастений, размноженных *in vitro*, представлен на рынке в основном растениями с закрытой корневой системой (ЗКС). Растения с ЗКС поставляются в кассетах с различным объемом ячейки и их количеством (типы кассет от 54 до 160 ячеек) и контейнерах (от 0,5 до 5 л), после доращивания в теплице.



**Рис. 2** Кассетные растения ежевики Эвергрин Торнлесс, полученные *in vitro*

**Рис. 3** Растения ежемалинового гибрида Тайберри после адаптации и доращивания

Средняя цена оздоровленного адаптированного растения в кассетах 35 – 45 руб. за 1 растение, себестоимость такого растения 15 – 20 руб. в зависимости от эффективности размножения и адаптации культуры, цены расходных материалов, объема производства. Цена реализации растения в контейнере в зависимости от возраста, размера, вида растения и ценовой политики фирмы колеблется от 80 до 450 рублей, при себестоимости растения от 30 до 60 руб. Себестоимость и рентабельность производства различных культур будет отличаться, поэтому при организации биотехнологического производства посадочного материала требуется как тщательный анализ конъюнктуры рынка, так и возможностей эффективного размножения того или иного вида в условиях *in vitro*.

### **Выводы**

Наиболее универсальной, подходящей для культивирования большинства плодово-ягодных и декоративных древесно-кустарниковых культур и лиан является питательная среда MS (Murashige, Skoog, 1962). Для размножения малины и ежемалиновых гибридов эффективней всего использовать модифицированную среду Мурасиге-Скуга (Murashige, Skoog, 1962) в которой хлорид кальция заменен на нитрат, что увеличено в 1,5 – 2 раза содержание железа и сахароза заменена на глюкозу.

На этапе размножения эффективно использовать цитокинин в сочетании с ауксином в соотношении 10 : 1. Применение 6-бензиламинопурина в концентрации 0,5 – 1,0 мг/л в сочетании с 0,05 – 0,1 мг/л ИМК или ИУК способно обеспечить высокие коэффициенты размножения садовых растений.

Для укоренения разных видов актинидии достаточно добавления в среду ИМК в концентрации 0,25 мг/л. Для ежевики лучшие показатели ризогенеза достигнуты на средах с 0,25 – 0,5 мг/л ИМК. Для древесных культур и жимолости требуются более высокие концентрации ИМК – 0,8 – 1,0 мг/л. Микрочеренки ремонтантной малины эффективно укореняются как при использовании ИМК, так и при использовании ИУК в разных концентрациях. Рекомендуемая концентрация ИУК в среде ризогенеза – 0,125 мг/л.

### Список литературы

1. Муратова С.А., Шорников Д.Г., Янковская М.Б., Папихин Р.В. Совершенствование метода клонального микроразмножения актинидии и лимонника китайского // Современное садоводство. – 2010. – № 1. – С. 96 – 100.
4. Соловых Н.В., Муратова С.А. Размножение *in vitro* растений рода *Rubus* // Сибирский вестник с. - х. науки. – 2011. – №1. – С.32-39.
5. Шорников Д.Г. Разработка метода клонального размножения лимонника и актинидии / Плодоводство и ягодоводство России. – М.: ВСТИСП, 2008. – Т.18. – С. 428–434.

**Muratova S.A. Biotechnological aspects of propagation fruit and berry crops** // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 84-89.

Methods of clonal micropropagation *in vitro* fruit crops, non-traditional small fruit were optimized. Optimal types, concentrations and combinations of growth regulators, mineral substances and carbohydrate promoting intensive propagation of microshoots and rhizogenesis were confirmed.

**Key words:** *clonal micropropagation, large-and-small fruit crops, medium composition, growth regulators, rhizogenesis, adaptation.*

УДК 635.9:631.535

## РАЗМНОЖЕНИЕ ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР ЗЕЛЕНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ В ОГРАНИЧЕННОМ ОБЪЕМЕ СУБСТРАТА

**Анна Юрьевна Павлова, Наталья Юрьевна Джура,  
Евгения Александровна Туть**

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», г. Москва, Россия  
dzhura-n-yu@yandex.ru

Размножение декоративных культур зелеными черенками в ограниченном объеме субстрата, без дополнительного стимулирования корнеобразования регуляторами роста, не снижало укореняемости и качества посадочного материала. Сохранность укорененных черенков в зимней период на месте укоренения замульчированными опилками под снегом, зависела от биологических особенностей культуры. Выход саженцев легкоукореняемых декоративных кустарников с закрытой корневой системой составил не менее 90 %.

**Ключевые слова:** *декоративные культуры, зеленые черенки, контейнер, укореняемость*

### Введение

Размножение декоративных культур зелеными черенками получило широкое распространение, чему способствует высокий выход и качество, получаемого посадочного материала. Известно, что зеленые черенки многих лиственных декоративных кустарников и лиан обладают хорошей корнеобразовательной способностью [2, 5]. К ним относятся: ива, дерен, спирея, чубушник, жимолость, шиповник, айва японская, магония, сирень венгерская, виноград и другие. Трудноукореняемыми культурами считаются сорта и виды лещины (*Corylus avellana*), барбариса (*Berberis*), ирги (*Amelanchier*), сирени (*Syringa vulgaris*), кизильника (*Cotoneaster lucida*), боярышника (*Crataegus*) [5].

Благодаря высоким декоративным качествам и хорошей способности к размножению легкоукореняемые кустарники и лианы получили широкое распространение в озеленении. Однако некоторые элементы технологии размножения декоративных культур зелеными черенками требуют совершенствования, в том числе и отказ от некоторых малоэффективных операций.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследования были зеленые черенки декоративных культур, обладающие высокой корнеобразовательной способностью. Зеленые черенки заготавливали преимущественно с молодых растений (не старше 5 лет), не имеющих визуальных поражений побегов и листьев болезнями и вредителями (мучнистая роса, ржавчина, тли, клещи и др.), в фазу активного линейного роста [4]. На зеленый черенок использовали весь прирост, сформировавшийся на момент заготовки, за исключением 2-4 почек, оставляемых на маточном растении. Делили пополам только побеги длиной более 70 см [3]. Однолетние приросты винограда, актинидии и жимолости каприфоль делили на 3-4 почковые черенки. После обновления базального среза под почкой и удаления 1-3 нижних листьев зеленые черенки сразу же высаживали в теплицу в контейнеры объемом 0,5 л со схемой посадки 9 x 9 см. Повторность трехкратная, в повторности 12 черенков. Стимуляторы корнеобразования не применяли. Для профилактики некроза базальной части черенков субстрат в контейнерах проливали раствором фунгицида (фундазол 0,2 % или топсин М, 0,2 %) [1].

Зеленые черенки укореняли в каркасах, с пленочным (2013-14 гг.) и поликарбонатным (2015 г.) укрытием, оборудованных автоматизированной установкой искусственного тумана. Для снижения частоты поливов и защиты зеленых черенков от высоких температур, устанавливаемых внутри теплицы в середине дня в солнечную погоду (более 50°С), каркасы сверху укрывали мешковиной, так, чтобы боковые части (высотой около 1 м) оставались открытыми для проникновения солнечного света. Через эти открытые боковые части теплицы зеленые черенки освещались с восточной и западной стороны в утренние и вечерние часы (соответственно). В период укоренения при необходимости по результатам проверки, проводили 1-2 обработки фунгицидами против грибных микромицетов.

В октябре, с наступлением заморозков, укорененные черенки мульчировали опилками на месте укоренения после снятия пленки (2013-14 гг.). В 2015 г. ящики с контейнерами выставляли из теплицы, укрытой поликарбонатом наружу, и тоже мульчировали опилками слоем 5-10 см. Из-за устойчивого снежного покрова, дополнительного укрытия снегом в период проведения исследований не требовалось.

### Результаты и обсуждение

В таблице 1 приведены результаты укореняемости зеленых черенков легкоукореняющихся декоративных культур в ограниченном объеме субстрата. Выход укорененных черенков у большинства кустарников был высокий (более 90 %), за исключением сирени сорта Бюффон и магонии, но и здесь укореняемость превышала 60 %. Потери укорененных черенков после хранения на месте укоренения были минимальными, за исключением форзиции и дейции. Последнее, вероятно связано с тем, что они отличаются слабой зимостойкостью, по сравнению с другими культурами.

Сохранность укорененных черенков лиан и вьющихся растений тоже была ниже, чем у других декоративных кустарников, и составляла в среднем 88,6 %.

От укрытия укорененных черенков на зиму нетканым материалом отказались из-за множества поломов наземной части, снижающих товарное качество саженцев. Мульчирование опилками с осени оказало положительное действие весной, защищая контейнеры от пересыхания при повышении температуры и отсутствии осадков.

Отказ от применения регуляторов роста позволил избежать нескольких технологических операций. Таких как, связывание черенков в пучки (травмирующее стебли и листья); приготовление рабочего раствора регулятора роста, его утилизацию после использования; подготовку емкости с инертной поверхностью и установку в них черенков на 12-24 часа; отмыв черенков от раствора препарата перед посадкой. Укрытие теплицы мешковиной, снижающее температуру внутри теплицы, позволяло проводить посадку зеленых черенков в условия искусственного тумана сразу после их заготовки.

Как показали наши исследования, размножение зеленых черенков декоративных культур в контейнерах выявило ряд преимуществ перед их укоренением в грядах. Корневая система, образующаяся у зеленых черенков, у большинства культур полностью осваивала предлагаемый объем контейнера, формируя неразрушающийся легко извлекаемый ком, что очень удобно при пересадке саженцев. Более ранние исследования показали, что зеленые черенки декоративных кустарников, хорошо укореняются и в меньшем объеме субстрата, но при этом корневая система может прорасти в дренажные отверстия, делая извлечение саженца из контейнера невозможным без повреждений.

Наблюдения за укоренением зеленых черенков в грядах, показали, что активно растущие корни занимают максимально доступный объем, часто переплетаясь между собой. Последнее приводит к тому, что при выкопке происходят отломы наземной части саженца в области условной корневой шейки, потери составляют от 10 до 15 %. Такая ситуация наиболее характерна для укорененных черенков чубушника, калины, актинидии, дейции, спиреи, дерна, форзиции, жимолости и винограда. Помимо вышесказанного отмечено, что у 3-5 % укорененных черенков с хорошо развитой мочкой корней при выкопке образовывались «задиры» с отрывом коры (иногда на всю длину черенка) с несколькими корнями. При укоренении зеленых черенков в контейнерах подобного не наблюдали.

Укорененные черенки сирени сорта Бюффон, магонии, айвы японской не формируют в контейнерах 0,5 л неразрушаемого кома. Тем не менее, для размножения зеленых черенков магонии и сирени сорта Бюффон мы рекомендуем контейнеры этого объема со схемой посадки не менее 9 x 9 см, из-за крупных листьев, характерных этим культурам. Для успешного укоренения зеленых черенков айвы японской достаточно 100-120 мл объема субстрата и схемы посадки 6,5 x 6,5 см.

Субстрат является одним из основных источников возбудителей корневых гнилей, вызывающих гибель зеленых черенков, особенно при его повторном

использовании. При укоренении зеленых черенков в грядах субстрат остается в теплице после выкопки саженцев. Применение контейнеров решает задачу по утилизации использованного субстрата – он вместе с саженцами выносится из теплицы. В связи с этим применение контейнеров является одним из профилактических приемов значительно снижающих потери саженцев, связанные с некрозом тканей нижней части.

**Таблица 1**

**Выход укорененных зеленых черенков декоративных кустарников и их приживаемость после хранения на месте укоренения в ограниченном объеме субстрата объем 500 мл (схема посадки 9 x 9 см) (2013-2015 гг.)**

Культура		Выход, шт./м <sup>2</sup>	Укореня- емость, %	Приживаемость после перезимовки в открытом грунте, %
Спирея серая	<i>Spiraea x sinerea</i>	123,0	100	100
Спирея биллярда	<i>Spiraea x billardii</i>	108,6	88,3	100
Спирея Бумальда	<i>Spiraea Bumaldi</i>	113,9	92,6	100
Спирея калинолистная	<i>Spiraea opulifolia</i>	117,2	95,3	98,0
Бирючина	<i>Ligustrum vulgare</i>	123,0	100	100
Форзиция	<i>Forzythia europaea</i>	123,0	100	66,6
Дерен белый	<i>Cornus alba</i>	96,6	78,6	80
Чубушник	<i>Philadelphus coronarius</i>	123,0	100	100
Дейция	<i>Deutzia crenata</i>	123,0	100	62,6
Калина сорт Красная гроздь	<i>Viburnum opulus</i>	123,0	100	100
Калина сорт Буль де Неж	<i>Viburnum opulus</i>	123,0	100	100
Сирень сорт Бюффон	<i>Syringa vulgaris</i>	76,6	62,3	78,3
Сирень венгерская	<i>Syringa josikaea</i>	123,0	100	100
Роза плетистая сорт Корсар	<i>Rosa</i>	123,0	100	95,3
Шиповник морщинистый	<i>Rosa rugosa</i>	96,6	78,6	92,6
Жимолость каприфоль	<i>Lonicera caprifolium</i> L.	123,0	100	94,6
Жимолость татарская	<i>Lonicera tatarica</i>	123,0	100	100
Виноград девичий	<i>Partenocissus quinquefolia</i>	123,0	100	93,6
Виноград сорт Кучинский десертный	<i>Vitis vinisera</i>	123,0	100	73,3
Магония падуболистная	<i>Mahonia aquifolium</i>	82,8	67,3	85,3
Айва японская	<i>Chaenomeles Maulei</i>	105,8	86,6	78,6
Бузина черная	<i>Sambucus canadensis</i>	123,0	100	89,6
Бузина красная	<i>Sambucus racemosa</i>	123,0	100	100
Курильский чай (лапчатка)	<i>Dasiphora fruticosa</i>	123,0	100	100
Актинидия коломикта	<i>Actinidia colomicta</i>	120,9	98,3	86,3
Рябина черноплодная	<i>Sorbus melanocarpa</i>	123,0	100	100

### Выводы

Посадка зеленых черенков декоративных культур в контейнеры без стимуляторов корнеобразования не снижала их укореняемости. При этом позволила уменьшить потребность в субстрате почти в 6 раз, по сравнению с вариантом укоренение в грядах. В связи с этим сократились расходы на покупку компонентов

субстрата, его приготовление и обеззараживание. Также уменьшались затраты труда на технологическую операцию по заполнению теплицы новым субстратом. Однако появились дополнительные расходы на приобретение контейнеров.

Сохранность укорененных черенков после хранения их на месте укоренения зависела от биологических особенностей культуры. Выход посадочного материала с закрытой корневой системой в среднем превышал 90 %.

### Список литературы

1. Головин С.Е. Корневые и прикорневые гнили садовых растений: распространённость, вредоносность, диагностика // М.: ФГБНУ ВСТИСП ООО «Принт-2», 2016. – 440 с.
2. Декоративное садоводство. Краткий словарь-справочник. / Альбенский А.В., Антонова А.А., Бахарев А.Н. и др. // М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, М.-1949.-496 с.
3. Джюра, Н.Ю., Поликарпова А.Ю., Волков Ф.А. Обоснование деления стеблевых черенков на части при зелёном черенковании на примере крыжовника // Материалы Всероссийской научно-методической конференции "Состояние и перспективы развития ягодоводства в России" г. Орёл 19-22 июня 2006 г.– Орёл, Изд-во ВНИИСПК, 2006.– С. 90-94.
4. Джюра, Н.Ю., Джюра С.П., Павлова А.Ю., Волков Ф.А. Фенологические фазы применительно к маточно-черенковым маточникам интенсивного типа // Плодоводство и ягодоводство России: Материалы международной конференции «Мониторинг и методика исследований в садоводстве в нестабильных экологических условиях» Москва, 23-25 ноября 2005–М., ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии, 2005.–С. 206-214.
5. Поликарпова Ф.Я., Плюгина В.В. Выращивание материала зеленым черенкованием // М.: «Росагропромиздат». – 1991. – 96 с.

**Pavlova A.Yu., Dzhura N.Yu., Tut` E.A. Propagation of ornamental plants by the green shoots cutting in the limited volume of the substratum // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 89-93.**

Propagation of ornamental plants by green shoots cuttings in the limited volume of a substratum, without additional stimulation rooting by growth regulators, did not reduce rooting and quality of a plant material. Safety of rooting shoots under snow in winter on rooting place by sawdust mulching, depended on biological features of crop. The yield of saplings fast rooting decorative plants in containers has made not less than 90 %.

**Key words:** *ornamental plants, green shoots cuttings, the container, rooting.*

УДК 631.5:634.25

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПЕРСИКА НА СЛАБОРОСЛЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ

**Александр Иванович Сотник, Анатолий Иванович Попов**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад -  
Национальный научный центр РАН»  
с. Маленькое, Симферопольского р-на, Республика Крым, Россия  
sadovodstvo.koss@mail.ru

В статье изложены результаты изучения хозяйственно-биологических особенностей персика сортов Ветеран и Редхавен на слаборослых клонových подвоях ВВА-1 и Эврика 99 в Предгорной зоне Крыма.

**Ключевые слова:** персик; клоновые подвои; крона; проекция кроны; объём кроны; площадь сечения штамба.

### **Введение**

Крым – садоводческий регион, в котором приоритетными направлениями, в технологическом плане, является создание скороплодных, высокоурожайных насаждений, адаптированных к природно-климатическим условиям полуострова. Основные компоненты решения этой задачи – использование слаборослых клоновых подвоев, в сочетании с сортами (в том числе отечественной селекции) обеспечивающих стабильную урожайность, и высокую экономическую эффективность [6, 8]. Согласно Программе развития Крымского садоводства до 2025 года персику отводится немаловажная роль [3].

В настоящее время персиковые сады в Республике Крым занимают 6,3 тыс. га, что составляет 50,8% от общей площади косточковых культур. Персик – культура скороплодная, начинает плодоносить на второй год после посадки и высокорентабельна при благоприятных условиях выращивания [5]. Однако, в последние годы складывались критичные условия для перезимовки, когда резкие колебания низких температур приводили к подмерзанию древесины и плодовых почек. Тем не менее, даже при сохранении 40-60% плодовых почек персик даёт полноценный урожай 26-28 т/га. Новые тенденции в современном плодоводстве при выращивании этой культуры предусматривают интенсификацию насаждений, которые должны быть малообъемными, скороплодными, высокоурожайными, с высокими вкусовыми и товарными качествами плодов. При этом ведущая роль отводится подбору сортов и подвоев, отвечающих данным требованиям и позволяющих, за счет разных сроков цветения и созревания плодов, частично избежать сильного подмерзания и создавать конвейер длительного потребления продукции в свежем виде [7]. Клоновые подвои значительно влияют на силу роста деревьев, что позволяет формировать малообъемные кроны с более плотной схемой посадки [8].

Цель исследований – изучение хозяйственно-биологических особенностей персика на слаборослых клоновых подвоях в почвенно-климатических условиях Предгорной зоны Крыма.

### **Объекты и методы исследований**

Объекты исследований – деревья персика на миндале (контроль), на ВВА-1 и Эврика 99 сорта – Ветеран, Редхавен.

Основные исследования проводились на базе отделения «Крымская опытная станция садоводства». Почва опытного участка – чернозём южный, карбонатный. Обеспеченность подвижными формами азота (1,5 – 1,9 мг) и фосфора – средняя (2,8 – 6,5 мг на 100 г абсолютно сухой почвы), обменным калием – высокая (44 – 58 мг). Учёты проводились по методикам полевых опытов с плодовыми культурами 1973 г., 1982 г. [1, 4]. Статистическую обработку полученных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [2].

### **Результаты и обсуждение**

На опытном участке Крымской ОСС (ныне отделение «Крымская опытная станция садоводства ФГБУН «ГНБС-НИЦ») ведется изучение сортов персика Ветеран и Редхавен на клоновых подвоях миндаль (к), ВВА-1 и Эврика 99 в саду 2009 года посадки, по схеме 2 x 1,2 + 0,7 м.

В ходе многолетних исследований установлено, что по результатам полученных данных в первые четыре года после посадки деревья на Эврике 99 более рослые, чем

на ВВА-1. Однако с возрастом эта разница по высоте деревьев нивелируется. У семилетних деревьев она составила всего 0,3 метра. Разница по площади сечения штамба между вариантами незначительна и составляет 2,3 см<sup>2</sup>. Значительна она в сравнении с контролем (15,5 – 20,8 см<sup>2</sup>). Показатели зависимости площади проекции и объема кроны подвоя и сорта аналогичны (табл. 1, 2).

Таблица 1

Параметры кроны сорто-подвойных сочетаний персика.  
 Год посадки 2009. Схема посадки 2,0 x 1,2 + 0,7м

Подвой	Ветеран			Редхавен		
	высота, м	ширина вдоль, м	ширина поперек, м	высота, м	ширина вдоль, м	ширина поперек, м
ВВА-1	2,8	1,6	1,7	2,6	1,7	1,9
Эврика 99	3,1	1,8	1,9	2,9	1,9	1,9
Миндаль (к)	3,6	2,4	2,6	3,7	2,5	2,5
НСР <sub>05</sub>	0,3	0,2	1,2	0,2	1,5	1,1

Таблица 2

Объем, площадь проекции кроны и сечения штамбов сорто-подвойных сочетаний персика. Год  
 посадки 2009. Схема посадки 2,0 x 1,2 + 0,7м

Подвой	Ветеран			Редхавен		
	площадь сечения штамба, см <sup>2</sup>	площадь проекции кроны, м <sup>2</sup>	объем кроны, м <sup>3</sup>	площадь сечения штамба, см <sup>2</sup>	площадь проекции кроны, м <sup>2</sup>	объем кроны, м <sup>3</sup>
ВВА-1	35,6	2,6	5,4	35,5	2,5	6,1
Эврика 99	37,9	2,8	6,5	37,8	2,7	6,9
Миндаль (к)	53,4	5,3	7,9	56,3	5,6	8,2
НСР <sub>05</sub>	19,8	2,3	2,2	17,9	2,7	2,4

Сохранность и общее состояние деревьев хорошее. Суммарный прирост побегов сорта Ветеран и Редхавен на ВВА-1 составил до 3500, на Эврика 99 – 4000 м. Средний прирост по всем вариантам по сорту Редхавен равен 65 – 78, по Ветерану 73 – 87 см, что было обусловлено теплым и достаточно влажным вегетационным периодом. Понижение температуры воздуха в январе 2016 года до 17°С вызвало небольшое повреждение генеративных почек персика (до 10%). Весной 2016 года был отмечен возвратный заморозок (20 марта до -10°С). Это явление спровоцировало гибель плодовых почек у сорта Ветеран на 56% и у сорта Редхавен на 59%, что привело в очередной раз к снижению урожая. Однако вследствие указанных выше факторов завязываемость плодов была снижена на 14 – 16%, осыпаемость составила независимо от вариантов 45 – 51%. Урожай по сорто-подвойным сочетаниям Ветеран (ВВА-1) – 18,9 т/га, Ветеран (Эврика 99) – 18,7 т/га, Редхавен (ВВА-1) – 18,2 т/га, Редхавен (Эврика 99) – 17,9 т/га. На миндале эти показатели соответственно 15,6 и 16,1 т/га.

### Выводы

1. Анализируя полученные данные можно сделать предварительный вывод о перспективности выращивания персика на слаборослых клоновых подвоях, дающих возможность применения уплотнённых схем посадки. Клоновые подвои значительно



вливают на силу роста деревьев, что позволяет формировать малообъёмные кроны обеспечивающие скороплодность, стабильную урожайность и высокую экономическую эффективность что является одним из условий развития современного садоводства.

2. Культура персика в Крыму является востребованной, учитывая то, что полуостров является санаторно-курортной зоной, а также хозяйственную ценность плодов. Необходим правильный подбор участков для выращивания в персиковых насаждениях сорто-подвойных сочетаний, адаптированных к зонам выращивания.

### Список литературы

1. Гулько И.П. Методические рекомендации по комплексному изучению клоновых подвоев яблони – К.: Аграрная наука, 1982. – 20 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевых опытов – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Плуатарь Ю.В., Смыков А.В. Перспективы развития садоводства в Крыму. Сборник научных трудов ГНБС – Ялта, 2015 г. – Т.СХЛ. – С. 5-18.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Лобанова Г.А. – Мурманск, 1973. – 496 с.
5. Смыков А.В., Фёдорова О.С., Шишова Т.В., Иващенко Ю.А. Селекция персика и её результаты в Никитском Ботаническом Саду // Сборник научных трудов ГНБС – Ялта, 2015 г. – Т. СХЛ. – С. 24-33.
6. Сотник А.И., Танкевич В.В. Культура персика в Крыму // Садівництво, 2013. Вип.65. – С. 27-31.
7. Сотник А.И. Влияние сорто-подвойных сочетаний на качество плодов персика // Садівництво, 2013. Вип.67 – С. 218-222.
8. Сотник А.И., Танкевич В.В. Развитие корневой системы деревьев персика на клоновых подвоях // Садівництво. – 2014. – Вип. 68 – С.179-182.

**Sotnik A.I., Popov A.I. Peculiarities of growth and development of peach on dwarf clonal rootstocks** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 93-96.

The article contains the research results of the economic and biological characteristic features of Veteran and Redhaven peach sorts on dwarf clonal rootstocks BBA-1 and Eureka 99 in the foothills of the Crimea.

**Key words:** *peach, clonal rootstocks, crown, crown projection, crown volume, cross-sectional area of the trunk.*

УДК: 634.7.631.535

## УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ СИБИРИ

**Светлана Александровна Сучкова, Светлана Ивановна Михайлова**

Национальный исследовательский Томский государственный университет  
г. Томск, Россия  
suchkova.s.a@mail.ru

В статье представлены итоги исследований по размножению зелеными черенками *Lonicera caerulea* L. и *Ribes aureum* Pursh. в условиях Томской области. Регуляторы роста положительно влияют на укореняемость и развитие черенков ягодных культур.

**Ключевые слова:** *размножение; Lonicera caerulea; Ribes aureum; регуляторы роста.*

### Введение

Проблема восстановления многолетних плодово-ягодных насаждений (садов) решается на Государственном уровне «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы», (утверждена ППРФ от 14 июля 2012 г. № 717).

Один из факторов повышения эффективности садоводства в рыночных условиях – это качественный посадочный материал. Учитывая высокую трудоемкость производства посадочного материала, недостаток специальной техники в питомниководстве, особое внимание должно быть обращено на внедрение эффективных приемов и способов размножения. Наиболее распространенным способом получения саженцев ягодных культур является зеленое черенкование. Возрастающая популярность новых пищевых садовых культур обуславливает увеличение спроса на посадочный материал. Для наращивания производства саженцев необходимо совершенствовать технологии.

Технологии выращивания посадочного материала садовых культур в Сибирском ботаническом саду постоянно совершенствуются в направлении повышения качества и снижения себестоимости. Ранее нами были проведены исследования, по усовершенствованию технологии размножения зелеными черенками калины обыкновенной, жимолости синей, смородины черной и красной. Выявлена высокая окореняемость зеленых черенков в период затухания роста побегов (без регуляторов роста) у жимолости от 77,0 до 82,4%, смородины черной от 72,4 до 84,6%, смородины красной от 57,2 до 83,0%. Установлено, что применение регуляторов роста существенно повышает качество укорененных черенков и выход стандартных саженцев. У жимолости возрастает количество корней на черенках (на 24,2 – 54,7%) и их длина (на 27,4 – 63,3%), у смородины красной соответственно на 32,2 – 36,2% и 44,0 – 53,8%. Регуляторы роста улучшают перезимовку черенков жимолости (11,1 – 29,5%) [3].

В условиях Сибири при дорастивании укорененных черенков медленно растущих культур особое место отводится регуляции численности сорных растений в питомниках. Выбор оптимальных мер борьбы с сорной растительностью должна базироваться на изучении видового состава сорных растений.

Сорные растения наносят большой вред в интенсивных насаждениях ягодных культур, снижая рост и продуктивность растений. Конкуренция за потребление влаги, света и минеральных элементов способствует развитию болезней и вредителей, значительно снижая величину (до 30% от возможного) и качество урожая ягодных культур [2].

По нашим данным в питомника СибБС выявлено более 40 видов однодольных и двудольных сорных растений. Наиболее злостными засорителями являются *Amaranthus retroflexus* L., *Artemisia vulgaris* L., *Chenopodium album* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Convolvulus arvensis* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Linaria vulgaris* Mill., *Poa annua* L., *Sonchus arvensis* L., *Rumex crispus* L., *Taraxacum officinale* Wigg.

Следует обратить на возможность заноса сорных растений на поля дорастивания с сельскохозяйственной техникой. Этим способом в СибБС быстро распространился многолетний сорняк *Bunias orientalis* L., обильно размножающийся семенным путем.

Отдельного внимания заслуживает мониторинг инвазивных сорных растений Сибири (*Conium maculatum* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Erigeron canadensis* L., *Pastinaca sylvestris* Mill., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.), встречающихся в ягодных насаждениях Сибири [4].

С целью выявления биологических особенностей ризогенеза стеблевых черенков и оптимизации приемов производства саженцев новых сортов ягодных культур были проведены исследования в учебно-экспериментальном хозяйстве Сибирского ботанического сада ТГУ в 2014 – 2016 гг.

### **Объекты и методы исследования**

Объектами исследований служили: жимолость сорт Югана, и смородина золотистая сорт Сибирское солнышко.

Для предпосадочной обработки черенков использовали регуляторы роста: Корневин (пудра), Байкал (1 мл/л), НВ-101 (0,1 мл/л), Циркон (0,25 мл/л), Эпин-Экстра (1 мл/л). Контрольный вариант выдерживали в воде. Период обработки черенков в растворах 16 часов. Побеги заготавливали в конце июня и нарезали длиной 15 – 20 см. Схема посадки черенков 7 x 5 см. В качестве субстрата использовали торф и песок в соотношении 1:1. Укоренение осуществляли в теплице с мелкодисперсной системой полива. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [1].

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с помощью пакета Statistica 8.0. Все показатели проверены на нормальность распределения. Достоверными считали различия с вероятностью ошибки  $p$ , не превышающей 0,05. В таблицах 1 и 2 приведены средние данные и ошибки средних.

### **Результаты и обсуждения**

В технологии зеленого черенкования садовых культур обязательным приемом подготовки черенков является предварительная обработка черенков регуляторами роста. В условиях Сибири регуляторы роста положительно влияют на укоренение, качество укоренённых черенков, а также улучшают их перезимовку. В результате проведенных исследований установлено, что укореняемость жимолости в контрольном варианте составила в среднем 82,2% (табл. 1). Выявлен положительный эффект от применения регуляторов роста. Выход укорененных черенков в опыте увеличился на 5,0–19,3%. Отмечен наибольший положительный эффект от применения Корневина и НВ-101. Измерение биометрических параметров укорененных черенков показали положительное воздействие регуляторов роста на их развитие. Регуляторы роста не достоверно увеличили суммарный прирост надземной части черенков. Максимальный эффект отмечен при развитии корневой системы черенков. В опыте достоверно возросло количество корней (от 37,4 до 117,6%) и их суммарная длина (от 80,0 до 363,7%).

**Таблица 1**

**Влияние регуляторов роста на укоренение и качество корневой системы черенков жимолости**

Варианты опыта	Показатели развития черенков		
	Укоренение, %	Количество корней, шт.	Суммарная длина корней, см
Контроль	82,2	13,1±0,9	171,1±25,1
Корневин	98,1	28,5±2,18*	463,7±26,4*
Байкал	86,3	18,6±1,7*	296, ±19,2*
НВ-101	90,4	20,2±1,9*	251,5±17,1*
Циркон	88,2	18,0±1,4*	186,0±16,2*
Эпин-Экстра	89,1	20,9±1,7*	236,1±20,7*

Примечание: \* – достоверные различия показателей по сравнению с контролем при  $p \leq 0,05$  (здесь и далее).

В России и Сибири смородина золотистая является нетрадиционной садовой культурой, поэтому для ускоренного получения посадочного материала сортов необходимо разработать эффективные технологии размножения. При размножении смородины золотистой комбинированными черенками укореняемость в контрольном варианте у сортов не превышала 15 – 35%. Регуляторы роста незначительно увеличили укореняемость. При зеленом черенковании отмечена низкая укореняемость зеленых черенков смородины золотистой без регуляторов роста (табл.2).

В контроле укоренение составило не более 48,2%. В опыте укоренение черенков возросло от 15,4 до 77,8%. Максимальный выход укорененных черенков получен от применения регуляторов роста Эпин-Экстра (85,7%), Циркон (82,1%), Байкал (72,4%) и НВ-101 (71,4%). Отмечено незначительное увеличение суммарного прироста на черенках. Регуляторы роста благоприятно повлияли на развитие корневой системы. Суммарная длина корней достоверно возросла в варианте с Корневином (на 111,0%), Эпином-Экстра (74,4%) и НВ-101 (70,3%).

**Таблица 2**

**Влияние регуляторов роста на укоренение и качество укорененных черенков смородины золотистой**

Варианты опыта	Показатели развития черенков			
	Укоренение, %	Суммарный прирост, см	Количество корней, шт.	Суммарная длина корней, см
Контроль	48,2	13,0±0,6	15,6±0,9	111,6±8,5
Корневин	55,6	15,7±1,3*	25,6±0,9*	236,4±18,3*
Байкал	72,4	13,2±0,8	17,0±0,7	118,3±9,2
НВ-101	71,4	13,3±0,6	23,0±1,6*	190,1±9,2*
Циркон	82,1	18,5±1,0*	16,6±0,9	133,4±2,9
Эпин-Экстра	85,7	19,5±0,6*	20,7±1,2*	194,6±15,5*

### Выводы

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить биологические особенности жимолости синей и смородины золотистой при размножении способом зеленого черенкования и показали положительное влияние регуляторов роста на укоренение и качество черенков.

### Список литературы

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
2. Соломахин А.А., Алиев Т.Г., Архипов Ю.А. Борьба с сорной растительностью на ягодных культурах // Защита и карантин растений. – 2008. – № 11. – С.26–27.
3. Сучкова С.А. Эффективные способы вегетативного размножения, плодовых и ягодных культур в условиях Томской области: Дис. ... канд. с.-х. наук: 06:01:07 / Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул, 2006. – 167 с.
4. Черная книга флоры Сибири / науч. ред. Ю.К. Виноградова, отв. ред. А.Н. Куприянов. – Новосибирск: Гео, 2016. – 440 с.

**Suchkova S.A., Mikhailova S.I. Rapid reproduction of berry cultures in Siberia** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 96-100.

The article presents the results of studies on reproduction of green cuttings of *Lonicera caerulea* L. and *Ribes aureum* Pursh. in the conditions of Tomsk region. Growth regulators have a positive effect on the rooting and development of cuttings of berry crops.

**Key words:** reproduction; *Lonicera caerulea* L.; *Ribes aureum* Pursh; growth regulators.

УДК: 630:232.32

## **ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА *OLEA EUROPAEA* L.**

**Сергей Юрьевич Цюпка**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648 пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
fruit\_culture@mail.ru

В статье представлен сравнительный анализ укоренения черенков маслины европейской сортов Тифлисская и Асколяно после обработки их стимуляторами роста «Корневин» и «Гумифилд». Отмечена лучшая укореняемость черенков сорта Тифлисская после обработки препаратом «Гумифилд». По результатам биометрических измерений диаметра штамба, диаметра кроны и роста растений в высоту из четырех экспериментальных почвосмесей для доращивания саженцев выделен вариант почвосмеси состоящей из морского песка, южного чернозема, перлита, перегноя, торфа.

**Ключевые слова:** маслина, стимулятор роста, сорт.

### **Введение**

Маслина – одна из самых древнейших плодовых культур. Ее выращивали за 4 тысячи лет до нашей эры. Маслина является не только источником растительного пищевого масла и соленых маслин, но и одним из основных поставщиков масла для косметических и технических целей [2, 3].

Маслина, или оливковое дерево относится к семейству маслиновых (*Oleaceae* Lindl), роду маслина (*Olea* L.). Промышленное значение имеет вид маслина европейская (*Olea europaea* L.) [1, 7].

Ареал культурной маслины достаточно велик. Предельная граница ее распространения на севере проходит, примерно, около 45 ° северной широты и на юге – около 37 ° южной широты. Центром происхождения культурной маслины считается Сирия, откуда она проникла на восток – в Месопотамию, Иран, Афганистан и на запад – в страны Средиземноморского бассейна. Отсюда, позднее, маслина распространилась и в другие страны земного шара. В середине 16 века она была завезена испанцами в Южную Америку, а во второй половине 18 века – в Северную Америку. Кроме этих стран, культурная маслина в ограниченных размерах культивируется в Австралии, Новой Зеландии, Японии, Уругвае и т.д. [5, 6].

Маслина – вечнозеленое, теплолюбивое древесное растение. Высота взрослого дерева культурной маслины составляет обычно 5-6 метров, но иногда достигает 10-11 метров и более. Ствол покрыт серой корой, суковатый, искривленный. Ветви узловатые, длинные, у некоторых сортов пониклые. Листья узко-ланцетные, серо-зеленые, не опадают на зиму и возобновляются постепенно на протяжении 2-3 лет. Цветы очень мелкие, беловатые, с двумя тычинками, расположены в пазухах листьев в виде метельчатых кистей. Плод костянка более или менее яйцевидной формы, редко

бывает округлой, черного, фиолетового, красно-фиолетового, реже белого цвета при зрелости. Косточка очень плотная, с бороздчатой поверхностью [3, 5].

Несмотря на то, что маслина является одной из основных промышленных плодовых культур, выращиваемых странами Средиземноморского бассейна, ее растения используются также в декоративном садоводстве. Высокая засухоустойчивость и нетребовательность к почвам делают вечнозеленые растения маслины европейской перспективной и востребованной для озеленения [4].

Маслину европейскую размножают прививкой культурных сортов на сеянцы дикой или культурной маслины, укоренением однолетних и многолетних побегов, а также посевом семян. Семенной способ размножения, производимый путем посева семян культурных сортов, представляет значительные трудности. Простой посев косточек маслины, вынутых из плодов, как правило, дает очень низкую всхожесть, причем прорастание их происходит очень медленно и не дружно. Посевные качества семян очень сильно варьируют у различных форм и сортов [1, 4].

Наиболее перспективный способ размножения маслины – вегетативный. Все жизненные процессы у маслины сильно замедлены по сравнению с большинством других древесных растений, поэтому укоренение черенков также происходит медленно и часто дает низкий процент выхода укоренившихся саженцев.

Маслина относится к трудноукореняемым растениям, поэтому необходима обработка ее черенков стимуляторами роста, в качестве которых можно использовать наиболее распространенные ростовые вещества: гетероауксин или калиевую соль гетероауксина; бета-индолилмасляную кислоту, альфа-нафтилуксусную или калиевую соль нафтил-уксусной кислоты [1, 5]. Целью данного исследования явилось изучение укореняемости черенков разных сортов маслины в зависимости от стимулятора корнеобразования и состава почвосмеси.

### **Объекты и методы исследований**

Исследования проводили в течение четырех лет на базе коллекционных насаждений и тепличного комплекса Никитского ботанического сада – Национального научного центра. Объектом исследований была укореняемость черенков сортов маслины европейской Асколяно и Тифлисская после обработки их препаратами корневин и гумифилд. Доращивание черенков осуществляли с использованием экспериментальных почвосмесей. Рост и развитие саженцев определяли биометрически. В статье также представлено описание рекомендуемых сортов маслины для выращивания в открытом и закрытом грунте, сделанные на основе многолетних фенологических, помологических и др. исследований.

### **Результаты и обсуждение**

Черенкование маслины проводили отрезками ветвей возрастом до 3 лет и диаметром до 1 см. Молодые черенки длиной 20-25 см нарезали в утренние часы со средней части кроны растения. Их высаживали почти вертикально под небольшим углом к поверхности грунта на всю длину черенка с оставлением над поверхностью почвы только одного-двух верхних глазков. Посадка черенков проводилась вручную. Перед обработкой черенков стимуляторами роста делался повторный косой срез в нижней части черенка.

В качестве стимуляторов роста применяли водный раствор корневина (вариант № 1) и водную суспензию гумифилда (вариант №2).

**Корневин** – препарат, предназначенный для укоренения черенков косточковых, семечковых и других культур, стимулирующий корнеобразование и приживаемость растений. Действующее вещество – индолилмасляная кислота.

В наших исследованиях был приготовлен водный раствор корневина из расчета 10 г корневина на 10 литров воды. Перед посадкой черенки замачивали на 24 часа в рабочем растворе суспензии корневина. Затем двухкратно, через 10 и через 20 дней проводили полив тем же раствором.

В варианте №2 черенки маслины обрабатывались водным раствором гумифилда. **Гумифилд** (гумат калия) – стимулятор роста растений, натуральный природный продукт, произведенный немецкой компанией Humintech GmbH по современной технологии из леонардита, специального вида бурого угля, имеющего высокое содержание гуминовых кислот.

Это угольный гумат, содержащий более 80% гуминовых кислот и полный спектр микроэлементов, имеющий 100% растворимость (табл. 1).

В варианте №2 был приготовлен 0,01 % раствор. Время экспозиции черенков в растворе составило 24 часа. После посадки черенков проводили двухкратный полив (через 10 и через 20 дней) рабочим раствором для улучшения укореняемости.

**Таблица 1****Состав препарата Гумифилд**

Гуминовые кислоты:	80-85%
Фульвовые кислоты:	8%
Калий (K <sub>2</sub> O в сухом веществе):	10-12%
pH уровень:	9-9,5
Аминокислоты (в сухом веществе)	10-12%
Органический азот (N)	1%
Железо (Fe)	1%
Другие элементы	1,1%
Плотность:	0,51 кг/л
Цвет:	черный
Тип продукта:	водорастворимые гранулы

По результатам исследований, представленных в таблице 2, отмечено:

1. Использование стимуляторов роста увеличивало процент укоренения черенков на всех образцах по сравнению с контролем.

2. Варьирование укореняемости черенков в зависимости от типа применяемого стимулятора роста. Так, например, применение нового препарата гумифилд в опыте давало больший выход укорененных черенков относительно препарата корневин.

3. Варьирование укореняемости черенков разных сортов. В варианте В - использовался сорт маслины Тифлисская, который показал значительно лучшую укореняемость черенков относительно сорта Асколяно, составляющего основной сортимент маслины в Италии и являющегося эталоном для всех мировых сортов, используемых в промышленном садоводстве.

**Таблица 2****Укоренение черенков маслины европейской**

Стимулятор роста	Укоренение черенков, %	
	Асколяно (вариант А)	Тифлисская (вариант В)
Корневин	16	32

**ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II**

Гумифилд	18	47
Контроль (без стимуляторов роста)	13	17

В качестве субстрата для укоренения обычно используют крупный песок, вермикулит, перлит, керамзит, смеси из них, а также смеси из названных минералов с торфом.

В наших исследованиях для укоренения черенков использованы субстраты, состоящие из крупного морского песка, перлита, южного чернозема, перегной. Укоренение проводили на стеллажах теплицы. Схема посадки черенков для укоренения – 15x15 см. Для доращивания укорененных черенков маслины использовали полиэтиленовые пакеты объемом 5-6 литров с дренажными отверстиями в нижней части пакета.

В качестве субстрата для доращивания укорененных черенков использовали следующие почвенные смеси:

1. Вариант №1 почвосмесь (морской песок, южный чернозем, перегной);
2. Вариант №2 почвосмесь (морской песок, южный чернозем, перлит, перегной, торф);
3. Вариант №3 почвосмесь (морской песок, коричневая почва, перегной, перлит);
4. Вариант № 4(контроль). В качестве контроля использованы коричневые почвы, сформированные на продуктах выветривания глинистых сланцев и известняков.

После пересадки растений в полиэтиленовые пакеты проводили многократные биометрические замеры ширины кроны, диаметра штамба, высоты растения.

Отмечена различная динамика роста укорененных побегов в зависимости от типа применяемого субстрата. Лучшие результаты роста укорененных черенков показал вариант почвосмеси №2 (таблица 3).

Таблица 3

**Биометрические данные учета роста укорененных черенков маслины**

Почвосмесь	Увеличение высоты растения, см	Увеличение диаметра штамба, мм	Увеличение диаметра кроны, см
Вариант №1	13,8	2,7	20,1
Вариант №2	16,9	2,8	22,5
Вариант №3	12,3	2,6	19,9
Вариант №4 (контроль)	14,4	2,6	18,3

Максимальный годовой прирост на почвосмеси №2 превышал аналогичные показатели на контроле по диаметру штамба на 6%, по высоте растения на 17 %, по диаметру кроны – на 23 %.

Среди большого разнообразия сортов маслины европейской для выращивания в закрытом грунте можно рекомендовать сорта Асколяно, Тифлисская, Никитская крупноплодная, Крымская Превосходная и др.

**Ascolano** – основной промышленный сорт Италии. В возрасте 65 лет деревья достигают высоты 5,0 метров. Крона чашевидная, скелетные ветви массивные, гладкие. Обрастающие побеги густо расположены, многочисленны и хорошо облиственны.

Листья среднего размера, удлинненно-ланцетовидной формы. Соцветия длиной 20-30 мм, несут 20-25 густорасположенных бутонов, у основания главной оси развиваются один-два яруса соцветий второго порядка. Сорт практически самоплоден.



Плоды крупные, весом от 8 до 12 г и более, удлинненно- или укорочено-овальные, несколько несимметричные. Располагаются плоды одиночно, редко по два. Окраска плода – темно-фиолетовая. Мякоть белая, у кожицы – фиолетовая. Соотношение мякоти и косточки 3:1, выход масла 19,1 % (на сырой вес). Средняя урожайность 24 кг, максимальная 41 кг.

Созревание плодов равномерное, обычно во второй половине ноября, в отдельные благоприятные годы – в конце первой половины ноября.

Один из лучших сортов мирового стандарта. Плоды используются для приготовления зеленых маринадов и оливкового масла.

**Никитская Крупноплодная** (синонимы Никитская II). В возрасте 60 лет деревья имеют высоту 5,0 м, крона ажурная. Скелетные ветви гладкие, угол отклонения от ствола 50°. Обрастающие побеги среднеоблиственные, густо расположены.

Листья крупные, заостренно-ланцетовидной формы, темно-зеленые, плотные.

Соцветия длиной 25-30 мм, несут 10-15 бутонов. Сорт практически самобесплоден.

Плоды крупные, массой 5-6 г. Форма плода удлинненно-овальная, ассиметричная. Окраска темно-фиолетовая, почти черная, с сильным восковым налетом. Мякоть плода кремовая, около кожицы с легким фиолетовым оттенком. Соотношение мякоти и косточки 5,25:1, выход масла 31 %.

Сорт средней урожайности (15-20 кг), максимальный урожай – 24 кг с дерева. Сорт ранний, массовое созревание плодов в конце октября. Плоды можно использовать для консервирования и черного засола.

**Крымская** (синоним Крымская 172). В возрасте 50-55 лет деревья достигают высоты 6,0 м. Крона густая, с приподнятыми ветвями, пирамидальной формы. Скелетные ветви гладкие, угол отклонения от ствола 60-70°, обрастающие побеги густооблиственные. Листья крупные, заостренно-ланцетовидной формы, зеленые, плотные.

Соцветия длиной 30 мм, несут около 20 бутонов. Сорт самоплодный, но в смешанных насаждениях дает более высокие урожаи. Плоды выше средней величины, массой 4-5 г. Форма плода округло-овальная, вершина вытянутая. Кожица тонкая, гладкая, темно-фиолетовая, блестящая. Мякоть кремовая, под кожицей темно-фиолетовая, нежная. Соотношение мякоти и косточки 4,9:1, выход масла около 26 %.

Сорт средней урожайности (18-20 кг), максимальный урожай 33 кг с дерева. Массовое созревание плодов – в конце октября.

Плоды целесообразно использовать для консервирования и черного засола.

**Крымская Превосходная** (синоним – сеянец 16/16) – сорт получен от свободного опыления сорта Превосходная (Горвала). В возрасте 18 лет деревья достигают высоты 3 м. Скелетные ветви массивные, прямые. Обрастающие побеги густо расположены. Листья крупные, широко-ланцетовидные, длиной около 8,0 см. и шириной 1,7 см., сверху зеленые, снизу беловатые. Сеянец самоплодный. Плоды крупные, массой 6-7 г., одиночные, овальные, несколько ассиметричные, с округлым основанием. Кожица фиолетовая, блестящая. Мякоть кремовая, у кожицы фиолетовая, очень нежная. Соотношение мякоти и косточки 87:13, выход масла 18%.

Средняя урожайность дерева в возрасте 18 лет – 4-5 кг/дер. Массовое цветение в середине июня, массовое созревание плодов 30 октября. Плоды целесообразно использовать для консервирования и черного засола.

**Выводы**

1. Использование стимуляторов роста увеличивало процент укоренения черенков у всех образцов по сравнению с контролем.

2. Выявлено варьирование укореняемости черенков в зависимости от типа применяемого стимулятора роста. Так, например, применение нового препарата гумифилд в опыте давало больший выход укорененных черенков по сравнению с препаратом корневин.

3. Отмечено варьирование укореняемости черенков в зависимости от изучаемых сортов. В варианте В использовался сорт маслины Тифлисская, который показал значительно лучшую укореняемость черенков относительно сорта Асколяно, составляющего основной сортимент маслины в Италии и являющегося эталоном для всех мировых сортов, используемых в промышленном садоводстве.

4. Отмечена различная динамика роста укорененных побегов в зависимости от типа применяемого субстрата. Лучшие результаты роста укорененных черенков показал вариант почвосмеси, состоящий из морского песка, южного чернозема, перлита, перегноя, торфа.

**Список литературы**

1. *Алексеев В.П.* Маслина. Оливковое дерево // Бюллетень ВНИИЧИСК. – 1951. – № 4. – С. 86-110.

2. *Жигаревич И.А.* Культура маслины. – М.: Сельхозгиз, 1955. – 248 с.

3. Итоги интродукции, сортоизучения и селекции маслины европейской (*Olea europaea* L.) в Крыму / Интродукция и селекция декоративных растений в Никитском ботаническом саду (современное состояние, перспективы развития и применение в ландшафтной архитектуре): Монография // Под общей редакцией Ю.В. Плугатаря. – Ялта: ГБУ РК «НБС-ННЦ», 2015. – С. 304-315.

4. *Ржевкин А.А.* Культура маслины в Крыму. – Симферополь: Крымиздат, 1947. – 40 с.

5. *Ржевкин А.А.* Культура маслины в СССР. – М.: Изд-во Министерства сельского хозяйства СССР, 1947. – 62 с.

6. *Союнов П.* История, географическое распространение и перспектива возделывания маслин в условиях Юго-Западного Туркменистана // Молодой ученый. – 2011. - №6 (29). – Т. 2. – С. 204-207.

7. *Шолохова В.А.* Рекомендации по закладке промышленных насаждений маслины и уходу за ними. – М.: Колос, 1984. – 38 с.

**Tsiupka S.Yu. The cultivation of planting material** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 100-105.

The article presents a comparative analysis of the rooting of cuttings of common olive varieties in Tiflis and Ascolano after processing them with growth stimulants "Kornevin" and "Humified". It was observed the best rooting of cultivar Tiflis cuttings after the treatment "Humified". According to the results of biometric measurements of trunk diameter, crown diameter and growth of plants in height from four pilot pochvosmesey for growing seedlings selected option of fertile soils consisting of marine sand, south of black earth, perlite, compost, peat.

**Key words:** *olive, growth stimulant, variety.*

УДК 58.085:634.12

## БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ДИКОРАСТУЩИХ ЯБЛОНЬ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ ГЕНОФОНДА

Ольга Альбертовна Чурикова, Владимир Владимирович Мурашев

МГУ имени М.В. Ломоносова, биофак, лаборатория биологии развития растений  
119991 Россия, г. Москва, Ленинские горы, дом 1, стр.12  
vla3053@yandex.ru

В статье приведено краткое описание 6 наиболее декоративных видов дикорастущих яблонь из коллекции Ботанического сада биофака МГУ и показаны возможные пути введения их в культуру *in vitro* с целью ускоренного размножения путем микроклонирования и сохранения генофонда.

**Ключевые слова:** дикорастущие яблони; прививки; генофонд; микроклонирование.

### Введение

Род яблоня (*Malus* Mill.) насчитывает около 50 видов, произрастающих в различных районах с умеренным и субтропическим климатом в Европе, Азии и Америке. Прародиной яблони была Восточная Азия – там встречается самое большое число видов дикорастущих яблонь. Через Центральную Азию, территорию современного Ирана и Закавказья еще в доисторическое время яблоня попала в Малую Азию, а затем через Древнюю Грецию и Древний Рим распространилась по всей Европе. Во времена, когда Северная Америка еще была соединена с Азией, яблоня успела попасть и в Америку – там есть свои собственные виды диких яблонь. Родиной одомашненной яблони считают предгорья Алатая, территорию современных Казахстана и Киргизии. Именно там до сих пор произрастает дикая яблоня Сиверса, давшая начало домашней яблоне. Больше всего видов дикорастущих яблонь встречается на территории современного Китая.

Дикорастущие яблони сохраняют привлекательность в течение всего вегетационного периода. Окраска цветков с приятным ароматом охватывает практически все оттенки от белого до интенсивно-розового и карминового, а осенняя окраска листвы варьирует от светло-зеленой до буро-антоциановой. Сохраняющиеся на ветвях вплоть до середины зимы плоды также отличаются разнообразием формы и окраски и представляют отличный материал для составления флористических композиций. В садовом дизайне декоративные яблони находят довольно широкое применение: солитерные посадки, древесно-кустарниковые композиции, миксбордеры, стриженные живые изгороди.

Яблоня – одно из немногих деревьев, способных выносить загазованность и запыленность городского воздуха, засоление почвы. Она выгодно выделяется и способностью отражения более половины падающей солнечной радиации в пространство вдвое эффективнее, чем береза и черемуха. Поэтому на обсаженных яблонями улицах воздух летом не только чище, но и прохладнее.

Выращивание декоративных яблонь в отличие от плодовых гораздо проще. Они не требуют создания скелетной кроны, хорошо выглядят и вовсе без обрезки, но при этом прекрасно реагируют на сильную стрижку. Их кроне можно придавать строгие контуры (чаще всего – округлые или зонтиковидные), но подходят они и для создания более сложных фигур и топиарных экспериментов. Декоративные яблони можно формировать в виде садового бонсай, штамбового деревца шпалер.

Дикорастущие виды яблони, благодаря широкому внутривидовому и видовому разнообразию, ценным генетическим и биологическим свойствам, представляют особую значимость для сохранения генофонда, а также использования в селекции с целью улучшения сортифта имеющихся и вновь создаваемых культурных сортов [3, 5]. Многие из них весьма перспективны для практической селекции по различным направлениям – зимостойкость, регенерационная активность, устойчивость к парше, биохимический состав плодов и др. [2]. Декоративные виды яблони можно размножить семенами, высевая сразу после сбора ранней осенью или после стратификации в течение 1,5 – 2 месяцев в конце осени. Только редкие виды и сорта с улучшенными характеристиками, не передающимися семенным воспроизведением, размножают исключительно методом прививки. Черенкование – не самый продуктивный, но допустимый метод т.к. процент приживаемости не превышает 5 – 15% даже при обработке стимуляторами роста. Использование биотехнологических приемов позволяет преодолеть недостатки традиционных методов размножения, решить проблему получения высококачественных корнесобственных растений-регенерантов, а также открывает новые возможности сохранения генофонда яблони в коллекциях *in vitro* и использование дикорастущих видов в селекционном процессе.

#### **Объекты и методы исследования**

Объектом наших исследований послужили виды яблонь из коллекции БС МГУ: *M. fusca* (Raf.) Shneid., *M. sylvestris* (L.) Mill., *M. transitoria* (Batal.) Schneid., *M. pumila* var. *pendula* Mill., *M. chamardabanica* V. Vartapetjan et L. Solovieva, *M. spectabilis* (Ait.) Borkh.

Яблоня бурая (*M. fusca*) – широкопирамидальное дерево высотой до 8 метров. Весьма декоративна, благодаря ярко окрашенным бутонам, красно-фиолетовым цветкам и плодам, а также красивым лопастным листьям, сохраняющим буро-антоциановую окраску в течение всего вегетационного периода.

Яблоня замечательная (*M. spectabilis*) принадлежит к числу красивейших декоративных растений, издавна культивируемых в Японии и Китае. Родина ее – Китай. В культуре она с 1780 г. Это высокое дерево (до 8 – 9 м) с броскими красно-коричневыми ветвями, крупными (до 5 см в диаметре) бледно-розовыми или светло-красными цветками, собранными по 5 – 8 штук в соцветие. Плоды шаровидные, до 2,5 см в диаметре, красные или желтые. Имеется ряд форм с махровыми и полумахровыми цветками.

Лесная, или дикая, яблоня (*M. sylvestris*), есть ряд декоративных форм с различным типом роста, окраской листьев и цветков: плакучая – обильно цветущая, с поникающими ветвями и съедобными бессемянными плодами; махровая – с многочисленными махровыми цветками; золотистая – с желто-пестрыми листьями; красноплодная – с эффектными темно-красными плодами.

Яблоня хамардабанская (*M. chamardabanica*) – раскидистое дерево до 3 – 3,5 м высотой с тонкими пониклыми ветвями и зонтиковидными соцветиями, бутоны и цветки на длинных цветоножках, белые с легким зеленоватым оттенком. Мелкие плоды удлиненной формы, интенсивно-красные.

Яблоня малая форма плакучая (*M. pumila* var. *pendula*) очень эффектна из-за необычной формы округлой, низко расположенной кроны. Своеобразная окраска коры, листьев, карминовых бутонов и бледно-малиновых цветков определяется наличием в них антоциана.

Яблоня переходная (*M. transitoria*), благодаря необычной раскидистой ажурной кроне диаметром до 8 м, форме кремово-белых с розово-фиолетовыми тычинками

цветков и листьев, похожих на листья боярышника, представляет интерес как декоративное растение. Включена в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию [1].

Для введения в стерильную культуру использовали зеленые черенки, срезанные в мае – июне, а также в сентябре – начале октября. Узлы побега с пазушными почками замачивали в растворе фундазола, промывали в проточной воде и подвергали поверхностной стерилизации в 70% спирте (1 – 2 мин.), затем в 3% растворе лизоформина (10 – 15 мин), после чего экспланты помещали на среду для индукции морфогенеза по прописи Мурасиге и Скуга (MS) [8] с 30 г/л сахарозы и добавлением 0,5 мг/л бензиламинопурина (BAP). Для ингибирования синтеза фенольных соединений и выделения их в питательную среду использовали антиоксидант (лимонную кислоту 20 мг/л) или через 1 – 2 дня культивирования переносили экспланты на свежую питательную среду. Сформировавшиеся микропобеги использовали для размножения на среде QLM по прописи Кворина и Лепуавра [9] с увеличенной концентрацией BAP (2 мг/л). Пассирование материала проводили каждые 4 – 5 недель. С целью индукции ризогенеза использовали разбавленную вдвое среду с пониженным содержанием сахарозы (20 г/л) и 1 мг/л индолилмасляной кислоты (IBA), на которой у эксплантов формировалась разветвленная корневая система. Адаптацию растений-регенерантов проводили по описанной ранее методике [7].

### **Результаты и обсуждение**

В литературе имеются указания на использование для успешного размножения *in vitro* побегов яблони, выведенных из состояния покоя в зимний и ранневесенний периоды (февраль – начало апреля), а также взятых весной – в начале лета [4, 6]. Нами была отмечена возможность использования как весенне-летних, так и осенних черенков. Однако, использование не одревесневших зеленых черенков в период активного роста (май – июнь) было предпочтительнее, что проявлялось в более быстром росте и последующем развитии эксплантов.

Сформировавшиеся на среде для индукции микропобеги по достижении ими 0,7 – 1,0 см в высоту переносили на среду для размножения, на которой происходило развитие микропобегов из пазушных почек, т.е. собственно размножение. Использование приема снятия апикального доминирования за счет удаления верхушки побега у первичных эксплантов приводило к более интенсивному заложению *de novo* пазушных побегов, что, в свою очередь, увеличивало коэффициент размножения. Наряду с этим для индукции пролиферации пазушных меристем в среду добавляли вещества цитокининовой группы (2 мг/л BAP).

Результаты эксперимента по оптимизации технологии размножения яблони *in vitro* показали целесообразность проведения последнего перед укоренением субкультивирования микропобегов на среде с пониженным содержанием BAP (0,5 мг/л), что согласуется с данными других авторов, предлагающих снижать содержание гормона до 0,7 – 1,0 мг/л [4]. При этом формируются хорошо олиственные микропобеги большего размера (1,5 – 2,3 см в нашем эксперименте).

Технология микроклонального размножения растений подразумевает и успешную акклиматизацию полученных регенерантов. Перенос растений из условий *in vitro* в условия *in vivo* является очень важным шагом в их структурной и физиологической адаптации. Ее целесообразно проводить под пленочным укрытием при температуре -24 – 27°C, влажности 90-100% и 16-часовом фотопериоде в конце февраля – начале марта, чтобы этой же весной высадить адаптированные растения в

открытый грунт с целью получения здоровых и крепких саженцев корнесобственных яблонь.

Спустя 2,5 – 3 недели растения начинали закаливать, ненадолго приоткрывая пленку и постепенно снижая влажность. Растения подкармливали разбавленным в 2 – 3 раза раствором универсального комплексного удобрения, что способствовало успешному их росту и развитию. Адаптированные таким образом корнесобственные растения *M. pumila*, *M. spectabilis*, и *M. transitoria* были переданы в БС МГУ для высадки на коллекционный участок.

### Выводы

1. В результате анализа регенерационных процессов в эксплантах 6 видов дикорастущих яблонь из коллекции БС МГУ, определены наиболее оптимальный тип первичных эксплантов (узлы неодревесневших побегов) и сроки введения их в стерильную культуру (май – июнь).

2. Оптимизированная технология микроклонального размножения дикорастущих яблонь является основой для получения посадочного материала для применения в озеленении, а также проведения работ по созданию генетических банков *in vitro* с целью сохранения генофонда яблони и последующего использования различных ее видов в селекционном процессе.

*Работа выполнена в рамках гостемы НИР: АААА-А16-116021660105-3.*

### Список литературы

1. *Ванина Л.С., Вартапетян В.В.* Дикорастущие яблони (Коллекция ботанического сада биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова). – Москва: Т-во научных изданий КМК. – 2010. – 84 с.
2. *Ванина Л.С.* Перспективы использования видового потенциала рода *Malus* Mill. в условиях средней полосы Европейской части России // Раст. ресурсы. – 1997 – Т. XXXIII. – Вып. 4. – С. 80-85.
3. *Лангенфельд В.Т.* Яблоня. Морфологическая эволюция. Филогения. География. Систематика. – Рига: Зинатне, 1991. – 234 с.
4. *Матушкина О.В., Пронина И.Н.* Технология клонального микроразмножения яблони и груши (методические рекомендации). – Мичуринск-наукоград РФ. – 2008. – 32 с.
5. *Пономаренко В.В.* Генетические ресурсы дикорастущих яблонь СССР // Науч.-техн. бюлл. ВНИИ раст-ва им. Н.И. Вавилова. – 1986. – Вып. 160 – С.27-30.
6. *Ромаданова Н.В., Вечерко Н.А., Жумабеков Е.Ж.* Сохранение генофонда яблони в коллекции *in vitro* // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Белгород, 2008. – С. 128 – 132.
7. *Чурикова О.А., Мурашев В.В.* Микроклональное размножение декоративных культур: Сирень обыкновенная (*Syringa vulgaris* L.). – М.: изд-во Моск. ун-та, 2010. – 32 с.
8. *Murashige T., Skoog F.* A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture // *Physiol. Plant.*, 1962. – V.CIV. – P. 473-497.
9. *Quorin M., Lepoivre P.* Etude de milieu adapte aux cultures in vitro // *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1977. – P. 281-1309.

**Churikova O.A., Murashev V.V. Biotechnological methods of wild apple trees reproduction for the purpose of gene pool preservation // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 106-110.**

The article gives a brief description of the most ornamental species of apple tree from collection of the Botanical garden of the biological faculty of Moscow State University and shows possible ways of their introduction into culture *in vitro* with the aim of preserving the gene pool and rapid multiplication by microcloning.

**Keywords:** *species of Apple trees, grafting, gene pool, microcloning.*

## **ХРАНЕНИЕ И ПЕРЕРАБОТКА ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ И ОРЕХОПЛОДНОЙ ПРОДУКЦИИ**

УДК 634.13:631.526.32:631.563

### **ОЦЕНКА ЗИМНИХ СОРТОВ ГРУШИ (*PYRUS COMMUNIS L.*) ПО КАЧЕСТВУ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ В УСЛОВИЯХ КРЫМА**

**Раиса Даниловна Бабина, Надежда Никоноровна Горб, Денисова Ольга Александровна, Коваленко Ольга Васильевна, Хоружий Павел Григорьевич, Гришанева Людмила Юрьевна, Чакалова Елена Александровна**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
с. Маленькое, Симферопольский р-н, Республика Крым, Россия  
sadovodstvo.koss@mail.ru

В статье изложены результаты изучения 17 сортов груши зимнего срока созревания по продолжительности хранения и качеству плодов. Исследования позволили выделить сорта крымской селекции с высокими показателями лежкоспособности, товарных и вкусовых качеств, представляющие интерес для широкого промышленного внедрения в Крыму и др. южных регионах страны.

**Ключевые слова:** *груша; сорт; садоводство; качество плодов; хранение; лежкоспособность; Крым.*

#### **Введение**

Промышленное выращивание наиболее ценной зимней группы сортов груши крайне ограничено и сосредоточено в основном в южных регионах страны, среди которых Крым занимает ведущее место. Благоприятные почвенно-климатические условия позволяют выращивать здесь груши непревзойденных вкусовых качеств. Ценность этой культуры заключается в больших возможностях потребления ее плодов, как свежими, на протяжении всего года, так и в различных видах переработки [2, 8].

Плоды груши высоко ценятся за их нежную, сочную, маслянистую, ароматную мякоть, гармоничное сочетание сахаров, кислот и превосходный изысканный вкус. Они являются источником различных биологически активных веществ, витаминов, аминокислот, микроэлементов, глюкозидов, антоцианов, фитонцидов и т.д. Груши богаты калием, содержат также фосфор, серу, кальций, магний, натрий, железо, медь, бор, йод и другие элементы. Они обладают профилактическими, лечебными свойствами и пользуются большим спросом у населения, который, к сожалению, удовлетворяется далеко не полностью. Недостаточные объемы производства груши и

огромные потери при хранении создают острый дефицит плодов этой ценной культуры, особенно в зимне-весенний период [3].

С целью круглогодичного обеспечения населения и отдыхающих полуострова высококачественной плодово-ягодной продукцией Программой развития садоводства в Республике Крым до 2025 года намечено увеличение общей площади под плодовыми насаждениями до 43 тыс. га, в том числе груши – 36% (от площади семечковых культур), валового сбора плодов и ягод – 500 тыс.т. Наряду с дальнейшим увеличением производства плодов первостепенное значение приобретает поиск путей сокращения потерь и сохранения качества плодов на всех этапах: выращивания, сбора, хранения, переработки продукции и доведения ее до потребителя [5].

Решающая роль в осуществлении этой задачи отводится, прежде всего, сорту. Правильно подобранные сорта, оптимальные сроки съема, температурно-влажностные режимы хранения, а также соответствующий состав атмосферы в холодильных камерах позволяют в 1,5 – 3,5 раза снизить потери при хранении и на 2 – 3 месяца увеличить продолжительность хранения плодов, что существенно повышает рентабельность отрасли

Селекционерами отделения «Крымская опытная станция садоводства» ФГБУН «НБС-ННЦ» созданы новые высокоинтенсивные сорта груши зимних сроков созревания, которые характеризуются комплексом хозяйственно-ценных признаков и рекомендуются для широкого промышленного использования в Крыму и других южных регионах страны.

Целью наших исследований является изучение качества и продолжительности хранения плодов зимних сортов груши в обычном холодильнике с искусственным охлаждением.

#### **Объекты и методы исследования**

Исследования проводились в опытных насаждениях Крымской опытной станции садоводства (ныне отделение ФГБУН «НБС-ННЦ»), расположенной в Предгорной части Крыма. Климат здесь засушливый с довольно мягкой, короткой и неустойчивой зимой, характеризующейся сменяющимися оттепелями и похолоданиями, а также возвратными весенними заморозками. В летний период температура в полуденные часы поднимается до 26 – 28°C, абсолютный максимум достигает 39°C. Средняя температура января составляет -1°C, февраля - 0,3°C, возможно ее понижение до -27...–32°C. Годовое количество осадков в среднем достигает 480 мм [1]. Почва на опытном участке – южный чернозем на карбонатных суглинках, среднеобеспеченный подвижными формами азота (1,5 – 1,9) и фосфора (2,8 – 5,0 мг на 100 г абсолютно сухой почвы). Обеспеченность обменным калием высокая (40 – 45 мг). Опытный участок заложен в 2000 г., схема посадки деревьев 4 х 3 м, подвой – айва ВА 29. Почва в саду содержится под черным паром, орошение стационарное.

Для опытов были использованы плоды 17 сортов груши зимнего срока созревания. Отобранные плоды первого сорта укладывали в грушевые ящики № 3 рядовым способом. Температурный режим в холодильной камере поддерживали на уровне +2 °C ( $\pm 0,5$  °C), относительную влажность воздуха – 80–85 %. Учеты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [6, 7]. Биохимический состав и лежкоспособность плодов определяли согласно методическим рекомендациям [4].

#### **Результаты и обсуждения**

Исследования, проводимые в 2014 – 2016 гг. показали, что лежкоспособность плодов изучаемых сортов варьирует от 150 до 230 дней (табл.1). Наиболее длительный период хранения (230 дней) отмечен у сортов Мария, Изумрудная, Васса, Золотистая,



Деканка Зимняя, Мрия, Наталка, Крымская Зимняя. Выход стандартных плодов после хранения у этих сортов составил 91,9-98,4%, естественной убыли – 2,05 – 5,23%.

В среднем за годы исследований наибольшей массой плодов отличились Тающая (370), Наталка (320), София (310), Изумрудная (280), Отечественная (260 г).

После хранения высокие вкусовые качества плодов (4,8 – 5,0 баллов) сохранили сорта Крымская Медовая, Васса, Отечественная, Мрия, Изюминка Крыма.

Максимальное содержание аскорбиновой кислоты в период потребительской зрелости (после хранения) отмечено у сортов Отечественная (9,5), Мария (8,0), Тающая (7,9), Мрия и Крымская Зимняя (7,4 мг%), минимальное - Кюре и Софии (3,9 мг%).

**Таблица 1**

**Лежкоспособность и товарность плодов зимних сортов груши при хранении в условиях холодильника, среднее за 2014-2016 гг.**

Сорт	Продолжительность хранения, дни	Показатели лежкости плодов		
		товарность, %	убыль массы, %	вкус, балл
Деканка Зимняя	170-230	94,6	4,05	4,5
Бере Арданпон	150-210	92,1	4,11	4,0
Кюре	190-200	90,7	4,93	4,0
Васса	220-230	91,9	3,04	5,0
Золотая Осень	210-220	93,6	3,17	4,8
Золотистая	220-230	95,4	3,98	4,5
Крымская Медовая	200-210	92,7	3,71	5,0
Мрия	210-230	97,0	2,73	5,0
Отечественная	200-220	96,4	3,78	5,0
Памяти Милешко	200-210	96,7	3,45	4,8
Наталка	210-230	95,4	4,65	4,3
Крымская Зимняя	170-230	95,0	5,23	4,5
София	210-230	97,6	3,00	4,5
Изюминка Крыма	210-220	98,4	3,84	4,9
Изумрудная	220-230	98,0	4,68	4,5
Мария	230-230	98,3	2,05	4,8
Тающая	150-210	98,1	3,53	4,5

По комплексу биохимических показателей (аскорбиновая кислота, титруемая кислотность, общий сахар, абсолютно сухие вещества) выделены сорта: Изюминка Крыма, Мрия, Мария, Тающая, Отечественная, Крымская Медовая.

**Таблица 2**

**Биохимический состав плодов груши в потребительской зрелости, 2014 г. (после хранения)**

Сорт	Аскорбиновая кислота, мг %	Титруемая кислотность, %	Общий сахар, %	Абсолютно сухие вещества, %
Деканка Зимняя	4,1	0,32	13,5	14,7
Бере Арданпон	4,7	0,30	10,5	14,2
Кюре	3,9	0,18	10,8	13,9
Крымская Медовая	5,6	0,42	13,8	15,4
Мария	8,0	0,53	12,7	14,2
Памяти Милешко	4,2	0,26	9,5	14,4
Тающая	7,9	0,30	12,5	15,7
Мрия	7,4	0,49	13,7	15,3
Отечественная	9,5	0,54	16,9	19,5

**ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II**

Изюминка Крыма	7,4	0,48	13,9	14,6
Васса	6,6	0,16	12,1	16,6
Золотистая	5,5	0,13	12,7	14,4
Изумрудная	5,4	0,59	10,9	14,1
София	3,9	0,67	8,7	14,0
Золотая Осень	4,7	0,40	12,1	15,7
Крымская Зимняя	7,4	0,42	13,5	16,8
Наталка	5,0	0,13	13,8	14,5

**Выводы**

В результате проведенных исследований выделены лучшие сорта груши крымской селекции по лежкоспособности и качеству плодов- Мария, Изумрудна, Мрия, Васса, Золотистая, Изюминка Крыма, Наталка. Указанные сорта рекомендуются для внедрения в производство и использования в селекционных программах.

**Список литературы**

1. *Антюфеев В.В., Вазов В.И., Рябов В.А.* Справочник по климату степного отделения Никитского ботанического сада / УААН, НБС-ННЦ. – Ялта, 2002. – 88 с.
2. *Бабина Р.Д.* Хозяйственно-биологическая оценка сортов груши в условиях Крыма // Садівництво: міжвід. тематич. наук. зб. – Київ: Нора-принт, 2001. – Вип. 52. – С. 37 – 45.
3. *Горб Н.Н.* Хранение плодов семечковых и других плодово-ягодных культур в условиях Крыма / Н.Н. Горб, А.Е. Унтилова, А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, В.В. Танкевич и др. – Научно-практическое издание. – Симферополь: Антиква, 2016. – 105 с.
4. Методические рекомендации по проведению исследований по вопросам хранения и переработки плодов и ягод. – К.: УНДИС, 1980. – 143 с.
5. *Плугатарь Ю.В., Смыков А.В.* Перспективы развития садоводства в Крыму // Сб. научных трудов ГНБС. – Ялта, 2015. – Т. 140. – С. 5 – 18.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1973. – 342 с.
7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур /научн. ред. Е.Н. Седов, Т.П. Огольцова. – Орел, 1999. – 606 с.
8. *Сотник А.И., Бабина Р.Д.* Груша и персик в Крыму. – Симферополь: Антиква, 2016. – 46 с.

**Babina R.D., Gorb N.N., Denisova O.A, Kovalenko O.V., Horuzhij P.G, Grishaneva L.Yu., Chakalova E.A.** Evaluation of winter pear varieties according to the quality and storage term of fruits of the Crimean region // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 110-113.

The results of studying 17 varieties of pears of the winter mature period according to the storage period and fruit quality are represented. The research has graduated varieties of Crimean selection with a long term storage, high trade and consumer qualities, perspective in industrial widespread introduction in the Crimea and other southern regions of the country.

**Key words:** pear; variety; horticulture; fruit quality; storage; term of storage; Crimea.

УДК 664:621.796:634.37:634.63:634.662:634.424.8

## РАЗРАБОТКА СТАНДАРТОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

Надежда Николаевна Бакова, Юлия Владиславовна Корженевская,  
Анна Николаевна Карпова

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
tkdizain@yandex.ru

В статье представлены материалы о разработке стандартов предприятия - технических условий на новый ассортимент консервной продукции и получении консервов субтропических плодов с применением новых технологий позволяющих сохранить ценные биологически активные вещества. Представлена информация об ассортименте сортов рекомендуемых для переработки.

**Ключевые слова:** *технические условия; джемы; компот из свежих плодов зизифуса; мед натуральный с фитодобавками; плоды зизифуса свежие; плоды маслины свежие; методы контроля*

### Введение

Никитский ботанический сад – это уникальное ботанико-агрономическое учреждение. Здесь были заложены первые в России научные коллекции плодовых деревьев и винограда, зародилось промышленное русское виноделие и эфиромасличное растениеводство. Селекционерами Никитского ботанического сада созданы многие высококачественные сорта таких плодовых культур, как алыча, персик, черешня; среди орехоплодных культур – ценные сорта грецкого ореха и миндаля; субтропических культур – зизифус, инжир, гранат, хурма, фейхоа, киви, новые морозостойкие сорта маслины.

Субтропические плоды существенно отличаются от плодов широко известных нам сортов яблок, груши, персика, абрикоса и других не только внешним видом, но и повышенным содержанием витаминов, микроэлементов, сахаров, солей, органических кислот и биологически активных веществ. Известно, что до 50 % урожая плодов субтропических культур не используется в свежем виде из-за непродолжительности хранения и невозможности отправки в отдаленные регионы страны. Плоды таких ценных субтропических культур как инжир, фейхоа и хурма имеют короткий срок хранения и реализации в свежем виде.

Целью настоящей работы является разработка соответствующей нормативно-технической документации и стандартов для производства продуктов переработки и питания субтропических культур, а также на свежие плоды.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись свежие плоды субтропических плодовых культур, а также продукты их переработки. Основной вид переработки – это консервирование плодов с применением новых технологий, позволяющих максимально сохранить ценные биологически активные вещества. Производство новой продукции невозможно без разработки соответствующей нормативно-технической документации.

Проведение анализа существующей нормативно-технической документации ГОСТ, ГОСТ Р, отраслевых и международных стандартов ISO на субтропические фрукты и плоды показало отсутствие нормативной документации на плоды

субтропических культур (зизифус, маслину) и продукты их переработки, в связи с чем возникла необходимость разработки технических условий на новый ассортимент консервной продукции, а также на свежие плоды с учетом качественных показателей сырья, обеспечение совершенствования его заготовок, транспортирования и хранения с использованием высокоэффективных комплексных технологий [7, 11, 14].

В работе по разработке стандартов мы руководствовались требованиями ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (содержание токсичных элементов и радионуклидов, остаточное количество токсичных элементов, пестицидов, микотоксинов, нитратов), ТР ТС 005/2011 "О безопасности упаковки", ТР ТС 022/2011 "Пищевая продукция в части ее маркировки" [1 – 6].

### Результаты и обсуждение

Одной из перспективных субтропических культур является зизифус (*Ziziphus jujuba* Mill.). Главной ценностью зизифуса являются плоды, имеющие большое питательное, диетическое и лечебное значение. Плоды зизифуса очень богаты аскорбиновой кислотой (витамин С), рутином, витамином Р, пектиновыми веществами, а также Р-активными веществами. Плоды зизифуса содержат микро- и макроэлементами. В сухой мякоти зрелых плодов содержится до 3,9% азота, до 0,12% фосфора, до 1,1% калия, до 0,14% кальция, до 0,06% магния, столько же натрия, до 10,3 мг/100 г железа, до 0,21 мг/100 г меди и до 0,48% бора [8, 10]. Употребление плодов зизифуса в пищу способствует регуляции обмена веществ, укреплению стенок кровеносных сосудов, они применяются при лечении гипертонической болезни. Плоды используются как свежими и сушеными, так и в виде компотов, варенья, цукатов и рекомендованы для диетического питания

Вторая субтропическая культура, перспективная для производства продукции – инжир (*Ficus carica* L.). Свежие плоды инжира содержат от 8 до 27% сахаров. Сахара представлены в основном моносахаридами – глюкозой и фруктозой, которые наиболее легко усваиваются организмом человека. Плоды сушеного инжира содержат до 76% сахаров, 46 мг% железа, 263 мг% фосфора, 227 мг% кальция, 1161 мг% калия, 117 мг% магния. Они являются источником витаминов А<sub>1</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и рибофлавина. Инжир быстро восстанавливает силы и сердечную деятельность, улучшает пищеварение, усиливает перистальтику кишечника [8]. Инжир может быть использован не только в свежем и сушеном, но и в переработанном виде, а также в качестве варений, джемов и конфитюров.

Не менее перспективными для промышленности являются такие субтропические культуры как – фейхоа (*Feijoa sellowiana* Berg.) и киви (*Actinidia deliciosa* Chev). Плоды фейхоа употребляют в свежем и переработанном виде. Они являются ценным пищевым продуктом, обладающим лечебно-профилактическим действием благодаря высокому содержанию Р-активных веществ (до 690 мг%) и аскорбиновой кислоты (до 90 мг%), сахаров от 2,5 до 13% от сырой массы мякоти плода, сухих веществ – до 27%. Плоды фейхоа богаты пектинами, углеводами, полифенольными соединениями с преобладанием катехинов от 100 до 120 мг% [8].

Плоды киви богаты минеральными солями кальция, магния, фосфора, железа, калия, йода, содержат большое количество аскорбиновой кислоты, а также микро и макроэлементов, до 20% сухих веществ, в том числе 6 – 12% сахаров, от 8 до 2,1 % яблочной, лимонной, щавелевой кислот. Витамины Е, РР, А, а также витамины группы В – В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и В<sub>6</sub> [8].

Одной из интересных, имеющих мировую известность субтропических культур, используемых в производстве продуктов питания является маслина (*Olea* L.),

высококалорийные плоды которой обладают диетическими и лечебными свойствами, они богаты жирами, белками, сахарами, витаминами А, В, С, Е, и Р-активными веществами, содержат соли кальция, фосфора, железа и другие полезные вещества. Консервированные, соленые плоды маслины не только пикантная закуска, но и ценнейший питательный продукт, богатый оливковым маслом. Питательная ценность готовых к употреблению маслин составляет у зеленых консервированных плодов – 2050 – 2389, у черных соленых – 3180 – 3350 ккал на 1000 г продукта [8, 10].

Плоды, предназначенные для продажи в свежем виде потребителям, могут быть реализованы, если они имеют товарное качество, выдерживают перевозку, погрузку и разгрузку, доставляются в место назначения в удовлетворительном состоянии. При этом основное внимание уделяется внешнему виду, спелости, отделяемости кожицы, косточки, составу и вкусу плода.

С учетом разрешенных допусков в стандарте предусмотрено: плоды должны быть неповрежденными, доброкачественными, чистыми, без затрагивающих мякоть повреждений, вызванных насекомыми-вредителями, без чрезмерной поверхностной влажности, без какого-либо постороннего запаха или привкуса. Плоды должны быть достаточно резвившимися и обладать удовлетворительной спелостью. Степень развития и зрелости плодов зизифуса и маслины должны быть такими, чтобы позволить им продолжить процесс созревания и достичь удовлетворительной степени зрелости. В каждой партии плодов зизифуса и маслины допускается согласно требованиям технических условий наличие 10% по количеству или весу плодов, не соответствующих минимальным требованиям. Этот допуск, однако, не распространяется на плоды, подверженные гниению или другому виду порчи, делающими их непригодными к употреблению. Плоды, незначительно потерявшие свежесть и упругость, с незначительным ухудшением их состояния, могут использоваться для дальнейшей переработки и в этом случае маркируются «для переработки».

К внешнему виду и механическим повреждениям плодов, которые идут на переработку и производство джемов, конфитюров, пюре подобных продуктов предъявляются невысокие требования.

Для консервирования целых плодов необходимо, чтобы они были твердой консистенции и не деформировались во время тепловой обработки. Для консервирования специалистами НБС – ННЦ рекомендуются определенные сорта маслины: Асколано, Санта Катарина, Севильяно, Большая Испанская, Тоссийская, Толгомская, Крымская, Бакинская 68, Никитская Крупноплодная и др., для получения оливкового масла – Кореджоло, Леччино, Ломашенская, Мелколистная, Мисхорская 1, Мисхорская 3, Никитская 3, Рацо, Тавлпинская, Тлемсен и др. [8].

Перспективные сорта зизифуса для использования в производстве – Коктебель, Конфетный, Ялита, Радослав, Синит, Южанин, Советский, Та-ян-цзао, Я-цзао, Китайский 93, Китайский 2А, Жу-тау-цзао [8]. На переработку используются плоды зизифуса, которые содержат не менее 26% сухих веществ и не менее 23% общей доли сахаров, в пересчете на инвертный. Для производства компотов необходимо гармоничное соотношение сахара и органических кислот, массовая доля растворимых сухих веществ должна составлять не менее 20%.

В компотах из субтропических плодов выявлены (на 100 г продукта): энергетическая ценность – 65,0 ккал, углеводы – 18,0 г, аскорбиновая кислота – 150 мг [12].

Для производства различных видов джема, конфитюров необходимо, чтобы в сырье было не меньше 1% пектиновых веществ в сочетании с таким же количеством

кислот, нормируются сухие вещества не менее 40%, для «домашних» не стерилизованных джемов – не мене 55%.

По результатам исследований в продуктах переработки из субтропических плодов определена пищевая ценность в калл на 100 г продукта: углеводов, г – джем из инжира – 55,0, джем из зизифуса 39,0, джем из фейхоа 25,0, джем из киви – 24,0; энергетическая ценность – джем из инжира – 220, джем из зизифуса – 164, джем из фейхоа 105, ждем из киви – 101 [7, 11,15].

С целью расширения возможностей использования свежих плодов субтропических культур, на протяжении длительного времени с сохранением биологически активных веществ были разработаны технические условия на «Мед натуральный с фитодобавками субтропических культур» [16].

Ассортимент продуктов питания на основе пчелиного меда постоянно обновляется за счет введения новых рецептур. Была разработана технология подготовки плодов для введения их в мед. Введение в рецептуру предварительно проваренных в сахарном сиропе и подсушенных плодов субтропических культур позволяет получить продукт с такими ценными микроэлементами как калий (который в значительных количествах содержится в инжире), витамин С (содержится в зизифусе), йод (содержится в плодах фейхоа). Массовая доля растворимых сухих веществ не менее 26 – 30%. Введение в рецептуру вытяжки из листьев мирта повышает антисептические свойства натурального меда. Энергетическая ценность меда натурального с фитодобавками в 100 г продукта от 350 до 420 ккал [13]. Предложенная рецептура и технология (патент № 145634 от 19.04.2014 г. на полезную модель «Мед с фитодобавками серии «Никитский сад»») позволяют сохранить все ценные пищевые элементы субтропических плодов и получить натуральный продукт с заданным составом [13].

**Практическая значимость работы.** Разработана и утверждена техническая документация на новые виды консервной продукции:

ТУ 9163-002-00796157-15 «Компот из свежих плодов зизифуса»,

ТУ 9889-004-00796157-15 «Мед натуральный с фитодобавками субтропических культур»,

ТУ 9163-006-00796157-15 «Джемы из плодов субтропических культур»,

ТУ 9761-001-00796157-15 «Плоды зизифуса свежие»,

ТУ 9761-005-00796157-15 «Плоды маслины свежие», которые введены в действие в 2015 г. как стандарт предприятия. В них оговорено качество плодов, товарный вид, приведена классификация сортности, размер, упаковка, хранение, транспортировка.

### **Выводы**

Разработан новый ассортимент продуктов питания функционального назначения из плодов субтропических культур, показана их высокая пищевая ценность. На всю предлагаемую продукцию разработаны Технические условия, в которых отражены параметры, их товарный вид, приведена классификация сортности, размер, упаковка, условия хранения и транспортировки.

### **Список литературы**

1. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 "О безопасности пищевой продукции".
2. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 005/2011 "О безопасности упаковки".

3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 022/2011 "Пищевая продукция в части ее маркировки".

4. Санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) (с изменениями на 15 января 2013 года).

5. Единые ветеринарные (ветеринарно-санитарные) требования, предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору), Решение Комиссии таможенного союза от 18 июня 2010 года № 317.

6. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде // Под ред. М.А. Клисенко. – М., 1992. – Т. I, II.

7. Зизифус. Биология развития растений, хранение и переработка плодов: Методические рекомендации. – Ялта: НБС – ННЦ, 2011.

8. Казас А.Н., Литвинова Т.В., Мязина Л.Ф., Синько Л.Т., Хохлов С.Ю., Чернобай И.Г., Шишкина Е.Л., Шолохова В.А., Ядров А.А. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры // Научно-справочное издание. – 1990. – С. 38. – С. 168.

9. Крюкова И. Никитский ботанический сад. История и Судьбы. – Симферополь: Н. Ореанда, 2011. – С. 335 – 341.

10. Ядров А.А., Синько Л.Т., Казас А.Н., Шолохова В.А. Орехоплодные и субтропические плодовые культуры // Справочное издание. – 1990. – С. 69 – 94.

11. ТУ 9761-001-00796157-15 «Плоды зизифуса свежие».

12. ТУ 9163-002-00796157-15 «Компот из свежих плодов зизифуса».

13. ТУ 9889-004-00796157-15 «Мед натуральный с фитодобавками субтропических культур».

14. ТУ 9761-005-00796157-15 «Плоды маслины свежие».

15. ТУ 9163-006-00796157-15 «Джемы из плодов субтропических культур».

16. Патент на полезную модель № 145634 от 10.08.2014 г. «Мед с фитодобавками серии «Никитский сад».

**Bakova N.N., Korzhenevskaya Y.V., Karpova A.N. Development of standards for manufacture of subtropical cultural processing products // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 114-118.**

The article presents materials on the development of enterprise standards - technical conditions for a new range of canned food and canning of subtropical fruits with the use of new technologies that allow preserving valuable biologically active substances. The information on the assortment of varieties recommended for processing is presented.

**Key words:** *technical conditions; jams; compote from fresh ziziphys fruits; natural honey with herbal supplements; the fresh ziziphys fruits; fresh olive fruits; control methods.*

УДК 664.8:581.192

## ПРОДУКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА – ИСТОЧНИКИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

**Елена Викторовна Дунаевская, Лариса Дмитриевна Комар-Тёмная,  
Валентина Милентьевна Горина, Оксана Анатольевна Гребенникова**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
dunaevskai\_ev@mail.ru

В ФГБУН «НБС-ННЦ» разработаны джемы с высоким содержанием биологически активных веществ. Джем из темноокрашенных плодов алычи и джем экспериментальный характеризуются высокой концентрацией калия и Р-активным комплексом «аскорбиновая кислота – флавоноиды». Джем из темноокрашенных плодов алычи также выделяется высоким содержанием магния – 204,00 мг/кг, меди – 10,18 мг/кг и железа – 36,48 мг/кг. Джем экспериментальный – высоким содержанием кальция 398 мг/кг и аскорбиновой кислоты – 56,32 мг/100г.

**Ключевые слова:** *плоды; джем; химический состав; макроэлементы; микроэлементы.*

### Введение

Одной из задач федеральной программы «Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» является «... обеспечение 80 % рынка специализированных продуктов для детского питания, в том числе диетического (лечебного и профилактического), за счет продуктов отечественного производства» [9]. Перспективными для этих целей являются продукты переработки из плодов темноокрашенной алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.) и редких плодовых пород, которые содержат значительное количество витаминов, пектинов, макро- и микроэлементов, фенольных веществ с выраженным антиоксидантными, радиопротекторными, противовоспалительными и другими свойствами [2, 3, 4, 6]. В современных экологических условиях плоды и продукты их переработки с такими свойствами заслуживают особого внимания.

Наиболее эффективна биологическая активность фенольных веществ в присутствии аскорбиновой кислоты. Комплекс аскорбиновая кислота – флавоноиды, обладает к тому же высокой Р-витаминной активностью [1, 2].

Большую ценность для здоровья человека представляют эссенциальные макро- и микроэлементы, недостаток которых вызывает сбой во всех биохимических реакциях организма человека и различные нарушения в работе систем органов. «... организм перестает развиваться, не может осуществлять свой биологический цикл, в частности, не способен к репродукции. Введение недостающего элемента устраняет признаки его дефицита и возвращает организму жизнеспособность» [14].

После многолетнего изучения химического состава плодов алычи и редких плодовых растений, были отобраны генотипы с наибольшим содержанием биологически активных веществ. Из их плодов в ФГБУН «НБС-ННЦ» были изготовлены джемы. Сравнительный анализ химического состава двух видов джема явился целью данного исследования.



**Объекты и методы исследования**

Объектами исследования послужили джем алычовый (из темноокрашенных плодов) и джем экспериментальный, изготовленные в ФГБУН «НБС-ННЦ».

Для оценки содержания биологически активных веществ использовали общепринятые методики. Сухие вещества определяли по ГОСТ 28562 [12], сахара – по Бертрану [13], титруемые кислоты – по ГОСТ 25555.0 [12], аскорбиновую кислоту – иодометрическим титрованием [13], лейкоантоцианы – спектрофотометрически после их окисления в антоцианы [7], флавонолы – спектрофотометрически с использованием хлористого алюминия в присутствии избытка уксуснокислого натрия [10], фенольные соединения – колориметрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [8].

Содержание эссенциальных макро- и микроэлементов в джемах проводили методом сухого озоления с последующим определением кальция и магния комплексометрическим методом с помощью трилона Б, калия – на атомно-абсорбционном спектрофотометре С-115 ПКС в режиме эмиссии; железа, марганца, меди и цинка – в режиме абсорбции [11].

Полученные данные сравнивали с нормами суточного потребления макро- и микроэлементов, представленными от минимально необходимой до максимально допустимой [14], и с аналогичными показателями джемов из абрикосов, мандаринов, черной смородины и повидла яблочного, выпускаемых промышленностью России по ГОСТам [15].

**Результаты и обсуждение**

Основным из эссенциальных элементов является калий (К), важнейший внутриклеточный элемент-электролит, поддерживающий деятельность мышц, в том числе миокарда, водно-солевой баланс и работу нейроэндокринной системы. Его недостаток в организме приводит к психическому и физическому истощению, быстрой утомляемости [14].

По нашим данным джем экспериментальный характеризуется высоким содержанием калия – более 2 %, что составляет почти 7 максимальных норм суточной потребности человека (табл.1). Это значительно больше, чем в промышленно выпускаемой продукции, но немного меньше, чем в джеме из темноокрашенных плодов алычи (рис.1). Таким образом, в 14,5 г джема экспериментального, как и в 13,9 г джема из темноокрашенных плодов алычи, изготовленных в ФГБУН «НБС-ННЦ», содержится минимальная норма суточной потребности человека в этом необходимом для сердечно-сосудистой системы человека элементе.

**Таблица 1****Содержание некоторых эссенциальных элементов в джемах (мг/кг)**

Продукт	Fe	Zn	Cu	Mn	K	Ca	Mg
Джем абрикосовый	10	– **	–	–	1520	120	90
Джем мандариновый	0,5	–	–	–	780	170	50
Джем черносмородиновый	5,0	–	–	–	1400	220	140
Повидло яблочное	13,0	–	–	–	1290	140	70
Джем алычовый	36,48	1,42	10,18	0,29	21597	130	240

(НБС-ННЦ)							
Джем экспериментальный (НБС-ННЦ)	15,42	1,52	0,75	0,43	20872	398	97
Суточная потребность человека в мг*	10–20	12–20	1,00 – 2,00	2,00 – 5,00	300 – 3000	800 – 1600	500 – 750

Примечание: \* – норма суточного потребления зависит от возраста, пола, состояния здоровья и физической активности человека [14]. \*\* Данные в ГОСТ отсутствуют.

Кальций (Ca) участвует в регуляции внутриклеточных процессов, проницаемости мембран, в регуляции процессов нервной проводимости и мышечных сокращений, в поддержании сердечной деятельности, формировании костной ткани [14]. Дефицит кальция негативно сказывается на состоянии зубов, волос и ногтей. По содержанию кальция джем экспериментальный значительно превосходит все рассматриваемые продукты: и промышленно выпускаемые, и джем из алычи, изготовленный в ФГБУН «НБС-ННЦ» (рис. 2).

Магний (Mg) является необходимым для психологического равновесия человека макроэлементом. При недостатке магния в организме наблюдаются вялость, раздражительность, судороги мышц, ослабление иммунитета, развивается синдром дефицита внимания [14]. По содержанию магния джем из темноокрашенных сортов алычи ФГБУН «НБС-ННЦ» значительно превосходит и джемы, выпускаемые в промышленных масштабах, и джем экспериментальный, изготовленный в ФГБУН «НБС-ННЦ» (рис. 2).

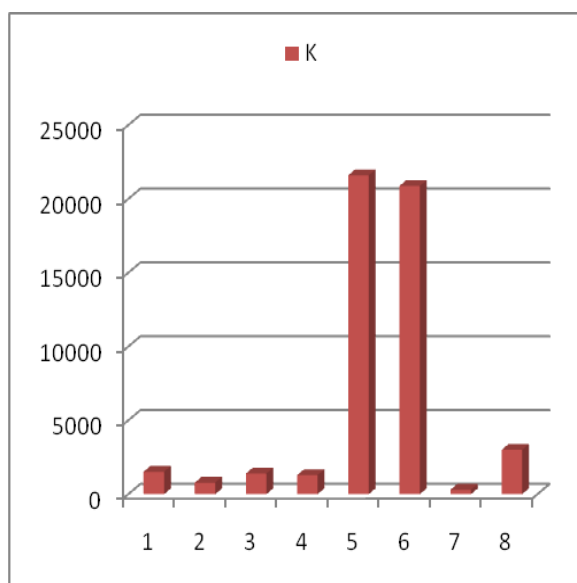


Рис.1 Содержание калия в джемах

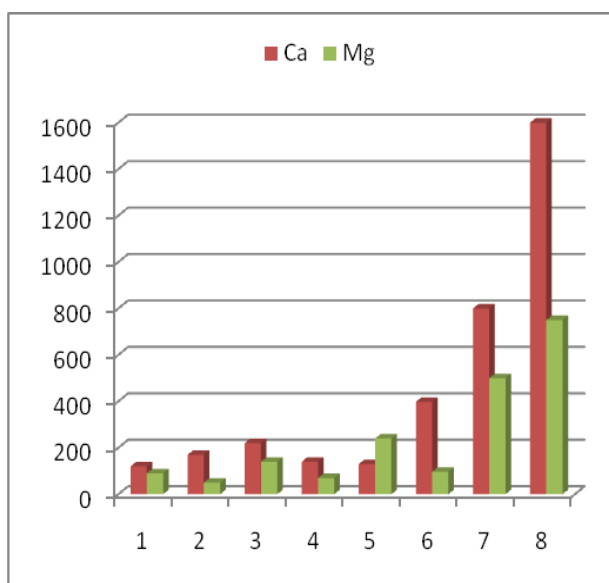
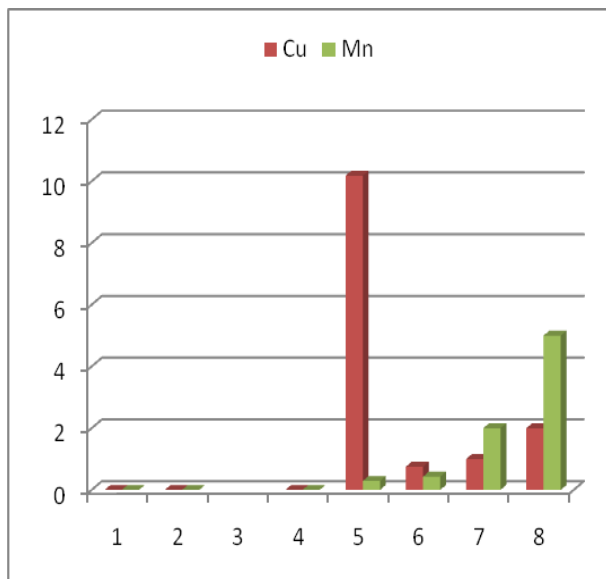
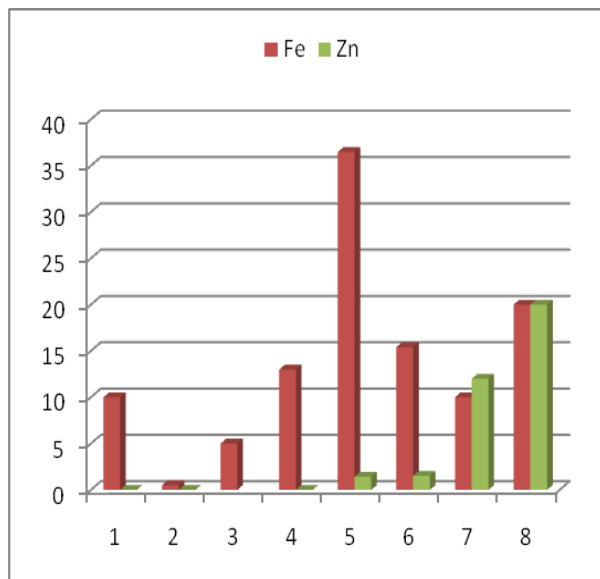


Рис. 2 Содержание кальция и магния в джемах



**Рис. 3** Содержание железа и цинка в джемах

**Рис. 4** Содержание меди и марганца в джемах

Примечания к рисункам: 1 – 4 – продукция промышленного изготовления (данные в ГОСТ по содержанию цинка, меди и марганца в образцах 1 – 4 отсутствуют): 1 – джем абрикосовый, 2 – джем мандариновый, 3 – джем из черной смородины, 4 – повидло яблочное, 5 – джем алычовый, изготовленный в ФГБУН «НБС-ННЦ», 6 – джем экспериментальный, изготовленный в ФГБУН «НБС-ННЦ», 7 – минимальная норма суточного потребления, 8 – максимальная норма суточного потребления.

Железо (Fe) значительно влияет на состояние здоровья и работоспособность, являясь ключевым элементом кроветворения. Дефицит железа вызывает анемию, изменения в сердечной и скелетных мышцах, изменения слизистой оболочки и заболевания пищеварительной системы, а также иммунодефицитные состояния [14]. В джеме экспериментальном железа больше, чем в промышленно выпускаемой продукции, но в 2,4 раза меньше, чем в джеме из темноокрашенных плодов алычи (рис.3).

Цинк (Zn) участвует в синтезе половых и гонадотропных гормонов, является важным компонентом многих ферментов, таких как карбоксипептидазы, оксидоредуктазы, трансферазы, алкогольдегидрогеназы. Обладает иммуномодулирующими, антиоксидантными и антипролиферативными свойствами [14]. Цинка, как и марганца, в нашей продукции содержится немного, причем, Zn в джеме экспериментальном немного больше, чем в алычовом (рис. 3), а марганца больше почти в полтора раза (рис.4). Отметим, что марганец (Mn) является активатором ферментов, участвующих в углеводном и белковом обменах, способствует повышению прочности костной ткани, улучшению репродуктивной функции и нормализации работы центральной нервной системы [14].

Медь (Cu) – один из необходимых, особенно для детей, эссенциальных элементов, т.к. дефицит меди способствует нарушению нейромедиаторного обмена, миелинизации нервных оболочек, развитию повышенной возбудимости нервной системы, задержке психического и физического развития, нарушению кроветворения, развитию сколиоза, остеопороза и пороков сердца [14]. Джем из темноокрашенных плодов алычи содержит меди в 13,5 раз больше, чем джем экспериментальный.

Джемы производства ФГБУН «НБС-ННЦ» отличаются высоким содержанием органических кислот и фенольных соединений (табл. 2).

Таблица 2

## Биохимические показатели джемов, изготовленных в ФГБУН «НБС-ННЦ»

Продукт переработки	Сухое вещество, %	Сахара, %	Моно-сахариды, %	Органические кислоты, %	Флавонолы, мг/100г	Лейко-антоцианы, мг/100г	Фенольные вещества, мг/100г
Джем алычовый	60,10±1,65	47,80±0,98	11,00±0,30	1,90±0,07	19,4±0,5	264 ±8	798 ±19
Джем экспериментальный	52,80±1,40	31,54±0,91	7,34±0,21	1,79±0,05	22,7±0,7	344±10	388 ± 12

Джем из темноокрашенных плодов алычи содержит в 2,1 раза больше фенольных веществ, чем джем экспериментальный. Тем не менее, содержание Р-активных флавоноидов (лейкоантоцианов и флавонолов) в джеме экспериментальном выше. По содержанию аскорбиновой кислоты бесспорным лидером является джем экспериментальный (рис. 5). Он значительно превосходит по данному показателю не только алычовый джем (в 11 раз), но и всю аналогичную продукцию: в 23,5 раза – абрикосовый джем, в 5,6 раз – мандариновый джем, в 112,6 раз – яблочное повидло и даже в 1,4 раза – джем из черной смородины [15].

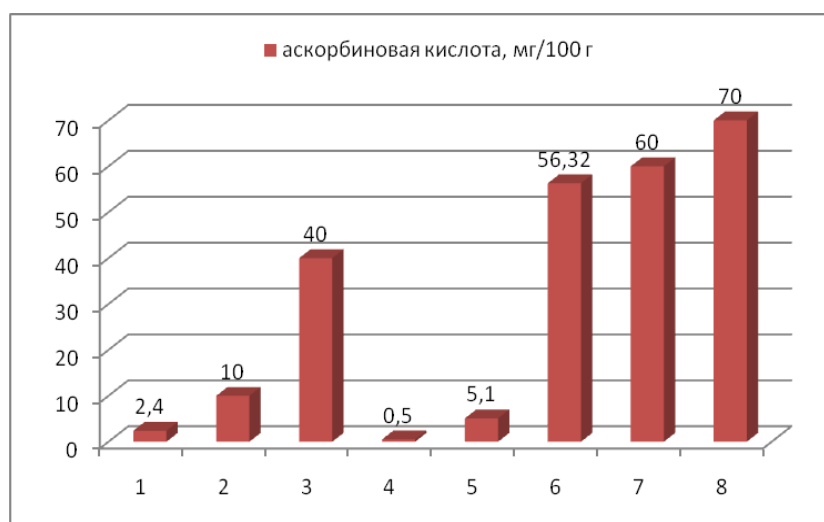


Рис. 5 Содержание аскорбиновой кислоты в джемах

Примечание: 1 – 4 – продукция промышленного изготовления (данные в ГОСТ по содержанию цинка, меди и марганца в образцах 1 – 4 отсутствуют): 1 – джем абрикосовый, 2 – джем мандариновый, 3 – джем из черной смородины, 4 – повидло яблочное, 5 – джем алычовый, изготовленный в ФГБУН «НБС-ННЦ», 6 – джем экспериментальный, изготовленный в ФГБУН «НБС-ННЦ», 7 – минимальная норма суточного потребления, 8 – максимальная норма суточного потребления.

### Выводы

По содержанию эссенциальных элементов джем из алычи и джем экспериментальный значительно превосходят джемы из абрикосов, мандаринов, черной смородины и яблочное повидло промышленного изготовления. Вкусовые качества и высокое содержание биологически активных веществ в джеме из темноокрашенных плодов алычи и джеме экспериментальном позволяют рекомендовать их для детского и диетического (лечебно-профилактического) питания.

**Список литературы**

1. Бергнер П. Целительная сила минералов, особых питательных веществ и микроэлементов / пер. с англ. У. Сапциной. – М.: КРОН-ПРЕСС, 1998. – 288 с.
2. Брехман И.И. Человек и биологически активные вещества. – М.: Наука, 1981. – 119 с.
3. Гребенникова О.А., Полонская А.К., Горина В.М. и др. Биохимическое обоснование перспективных направлений использования плодов алычи // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2007. – Вып. 95. – С. 69–74.
4. Дунаевская Е.В., Горина В.М. Биологическая ценность плодов алычи сортов Сестричка и Субхи Раняя // Инновации в науке / Сб. ст. по материалам XLVIII междунар. науч.-практ. конф. – №8 (45). – Новосибирск: Изд. «СибАК», 2015. – С. 11–18.
5. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, Н.П. Ярош и др. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
6. Комар-Темная Л.Д., Тарахтиев С.И. Значение и возможности использования некоторых редких плодовых культур в лечебно-профилактическом питании и медицине // Materials of the 7 international conference in horticulture. – Lednice, Czech Republic, 1999. – P. 72-75.
7. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
8. Методы технохимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
9. Основы государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://pfcop.opitanii.ru/info/cons\\_2020.shtml](http://pfcop.opitanii.ru/info/cons_2020.shtml) (дата обращения: 29.07.2017).
10. Пleshков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1985. – 256 с.
11. Практикум по агрохимии / под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
12. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 200 с.
13. Рихтер А.А. Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Никитского ботанического сада. – Ялта. – 1999. – Т. 118. – С. 121-129.
14. Скальный А.В., Рудаков И.Ф. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
15. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина и В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

**Dunaevskaya E.V., Komar-Tyomnaya L.D., Gorina V.M., Grebennikova O.A. Products of processing of the Nikita Botanical Gardens fruit raw materials – sources of biologically active substances // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 119-124.**

Jams with a high content of biologically active substances have been developed at the Nikita Botanical Gardens. Jam from dark-colored fruits of cherry plum and jam experimental are characterized by a high concentration of potassium and the P-active complex "ascorbic acid – flavonoids". Jam from dark-colored fruits of cherry plum is also distinguished by a high content of magnesium – 204.00 mg / kg, copper - 10.18 mg / kg and iron – 36.48 mg / kg. The experimental jam is high calcium content of 398 mg / kg and ascorbic acid is 56.32 mg / 100 g.

**Key words:** fruits; jam; chemical composition; macronutrients; microelements.

УДК 664.8:634.141

## СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ ХЕНОМЕЛЕСА

Лариса Дмитриевна Комар-Тёмная

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
larissakt@mail.ru

Приводится краткий обзор современных направлений переработки плодов хеномелеса в производстве продуктов питания и безалкогольных напитков. Такие разработки особенно активно ведутся в России, Беларуси, Украине, Литве, Латвии, Польше, Швеции, Финляндии и Китае. Патенты на продукцию из плодов хеномелеса обнаружены в России, Украине и Китае. В запатентованных продуктах плоды хеномелеса обычно используются в виде сухого концентрата для поливитаминного напитка, добавки к мороженому, желе, дрожжевому тесту, фруктовому соусу, или как основной продукт – в мармеладе и чипсах.

**Ключевые слова:** *Chaenomeles*; переработка; продукты питания; напитки.

### Введение

Хеномелес относится к группе малораспространенных плодовых культур. Его мировое генетическое разнообразие базируется на 5 видах (*Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach, *C. speciosa* (Sweet) Nakai, *C. cathayensis* (Hemsl.) S. K. Shneid., *C. tibetica* T.T.Yu, *C. sinensis* (Dum.Cours.) Koehne) и гибридах между ними, среди которых самый известный *C. × superba* (Frahm) Rehder. Наиболее широко распространенным в России является хеномелес японский, как наиболее низкорослый и зимостойкий кустарник, способный переносить низкие температуры под снеговым покровом. Это позволило ему занять широкий интродукционный ареал, простирающийся в нашей стране от крайнего юга до Кольского полуострова и от западных границ до Сибири и Дальнего Востока. В южной зоне садоводства часто можно встретить и более высокорослые виды и гибриды.

Биологическая ценность плодов хеномелеса заключается в высоком содержании витаминов С и Р, органических кислот, пектина, клетчатки, жизненно важных макро- и микроэлементов, летучих соединений, формирующих очень приятный аромат, и других веществ [18, 19]. Плоды его твердые и очень кислые, поэтому используются в переработанном виде. С начала XX века, когда в нашей стране на хеномелес обратили внимание как на плодовую культуру, из его плодов готовили варенье, конфеты, мармелад, ликер и настойку, купажированные (повидло, джем, соки, пюре, сиропы, сидр, компоты, приправы) и другие продукты [10].

Привлекательность хеномелеса в качестве плодовой культуры обусловлена его относительной неприхотливостью к условиям выращивания, высокой адаптационной способностью. Он легко размножается, скороплоден (саженцы начинают давать урожай на второй год, сеянцы – на третий), сорта и отборные формы плодоносят ежегодно и дают высокий урожай (в пятилетнем возрасте наиболее продуктивный период) он может достигать до 5 – 10 (12) кг с куста или до 10 т/га), пригоден к механизированной уборке плодов. По сравнению с традиционными семечковыми культурами хеномелес более устойчив к болезням и вредителям, благодаря чему его можно выращивать без применения средств химической защиты и получать экологически чистую продукцию. Обрезка тоже не трудоемка и применяется преимущественно на немолодых кустах для удаления старых, слабо плодоносящих ветвей.

Успехи активной селекционной работы с этой культурой в нашей стране, исследования ее биологии и биохимии заставляют искать разнообразные возможности использования ее урожая.

Целью данной работы явилось изучение современных направлений переработки плодов хеномелеса в производстве продуктов питания и безалкогольных напитков.

### **Объекты и методы исследования**

Для выявления тенденции развития рынка переработанной плодовой продукции с хеномелесом был проведен тематический поиск патентной информации за двадцатипятилетний период по фондам ведущих стран, том числе Российской Федерации, Украине, Польше, Чехии, Китае, Южной Кореи, Нидерландах и др., а также источников научно-технической информации по электронным базам патентов и библиотек.

### **Результаты и обсуждение**

Патентование в области разработки «Продукт переработки плодового сырья» показало, что данное направление широко развито в мире. Изобретательская активность демонстрирует рост интенсивного патентования в исследуемой области. С 2012 г. отмечен скачкообразный рост изобретательской активности, что показывает высокий спрос рынка в этой области. По состоянию на 2015 г. рынок не насыщен и интерес в этой области разработок значителен и увеличивается. По данным патентного исследования ведущими странами в области разработки «Продукт переработки плодового сырья» является Россия, Украина, Китай и Южная Корея. В России разработан ряд ГОСТов на свежие плоды и некоторые продукты переработки [6].

Патенты на продукцию из плодов хеномелеса в качестве основного сырья или дополнительных включений за исследуемый период обнаружены в России, Украине и Китае. В запатентованных продуктах плоды хеномелеса обычно используются в виде сухого концентрата для поливитаминного напитка, добавки к мороженому, желе, дрожжевому тесту, фруктовому соусу, или как основной продукт – в мармеладе и чипсах.

Из источников научно-технической информации известно, что подобные разработки особенно активно ведутся в России, Беларуси, Украине, Литве, Латвии, Польше, Швеции, Финляндии и Китае. Причем выявлено, что в России они осуществляются в МСХА им. Тимирязева, в Мичуринском государственном аграрном университете, Северо-Кавказском зональном научно-исследовательском институте садоводства, виноградарства и виноделия, Белгородском государственном национальном исследовательском университете и других учреждениях. В Беларуси большую работу проводят в Институте пловодства и Центральном ботаническом саду НАН Беларуси. На Украине вопросами переработки хеномелеса занимаются многие учреждения, среди которых Полтавский университет экономики и торговли, Донецкий Национальный университет экономики и торговли, Харьковский государственный университет питания и торговли, Национальный ботанический сад и другие. Изучаются химический состав, технологические показатели таких вариантов использования плодов хеномелеса, как пюре, сок, нектар, сироп, цукаты, консервированные плоды, мягкие конфеты, соленья, порошок из выжимок, сухофрукты, замороженные плоды, структурообразователь (вместо крахмала), уксус, плодое вино, ликер, фитоадаптогенный бальзам.

Особенностью продуктов из плодов хеномелеса является их большое разнообразие по компонентному составу. Прежде всего, это купажи с пресными или сладкими фруктами и овощами. Разработки многокомпонентных соковых смесей из плодов (в том числе

хеномелеса), овощей и лекарственных трав наиболее часто встречаются среди китайских источников научно-технической информации. Однако они выполнены в традициях китайской медицины и для европейского потребителя слишком экзотичны.

Одна из полных схем переработки плодов хеномелеса в Европе была сделана Е. Лесинской и Д. Краусом [20]. На первоначальном этапе эта схема предполагает разделение плодов на сочную и твердую части (сок и выжимки), изготовление пюре, а также сохранение плодов в сухом и замороженном виде. Затем, используя эти заготовки, можно получить 18 видов базовых продуктов (рис. 1).

В последние десятилетия исследователи и технологи конкретизировали и модернизировали способы использования сырья из хеномелеса. Некоторые из них следует отметить особо.

Прежде всего, это новое направление – использование плодов хеномелеса в хлебопекарском производстве. Внесение в рецептуру дрожжевого теста порошка из хеномелеса или сока позволяет повысить формостойкость и пористость, улучшить качество мякиша изделий из дрожжевого теста. За счет содержания в порошке хеномелеса значительного количества пектиновых веществ (1 – 3%) повышается влажность изделий, тем самым продлевается срок их хранения.

Сок хеномелеса содержит аскорбиновую кислоту (50 – 200 мг/100 г), Р-активные вещества (900 – 1300 мг/100 г), сахара (2 – 5%), имеет приятный аромат, увеличивает биологическую ценность изделий. Наличие в соке и порошке органических кислот (4 – 5%) предотвращает развитие плесневых грибов и позволяет сократить продолжительность тестообразования (длительность брожения сокращается до двух часов). Физико-химические показатели готовых мучных изделий улучшаются, а органолептические показатели остаются привычными для потребителя [7, 8].

Сок с мякотью плодов хеномелеса нередко используется в производстве различных купажированных продуктов. Применение натуральных соков с мякотью определенного компонентного состава из лекарственных плодовых растений в сочетании с яблочным пектиновым концентратом дает возможность производить железные продукты с антимуtagenными и гепатопротекторными свойствами, с высокой биологической ценностью за счет введения пектина, антоцианов, фенольных и других биологически активных веществ. Так, например, разработан железный продукт, в производстве которого сок хеномелеса с мякотью смешивается с калиной, актинидией, облепихой, лимонником, кизилом и бузиной [3].

Наиболее часто употребляемым сырьем из плодов хеномелеса является пюре. Одно из популярных у разработчиков направлений его использования – создание многокомпонентных нектаров с различным сочетанием плодово-ягодных или овощных ингредиентов. Так, при добавлении пюре хеномелеса к яблочному соку и сиропу был создан нектар "айвово-яблочный" [14]. При введении в рецептуру пюре из хеномелеса, облепихи и кребов был получен многокомпонентный функциональный биопродукт нектар "Энергия". Такое сочетание сырья позволило получить продукт, восполняющий суточную потребность организма в витамине Р, полифенольных соединениях и пектине на 100%, а так же на 50% витамине Е, РР, β-каротине и ненасыщенных жирных кислотах. Нектар «Энергия» имеет высокую пищевую и биологическую ценность за счёт использования ферментных препаратов и увеличения содержания выше указанных функциональных ингредиентов природного происхождения, а также витамина С и углеводов, которые, кроме того, позволяют улучшить органолептические свойства и расширить гамму вкусовых оттенков [2].



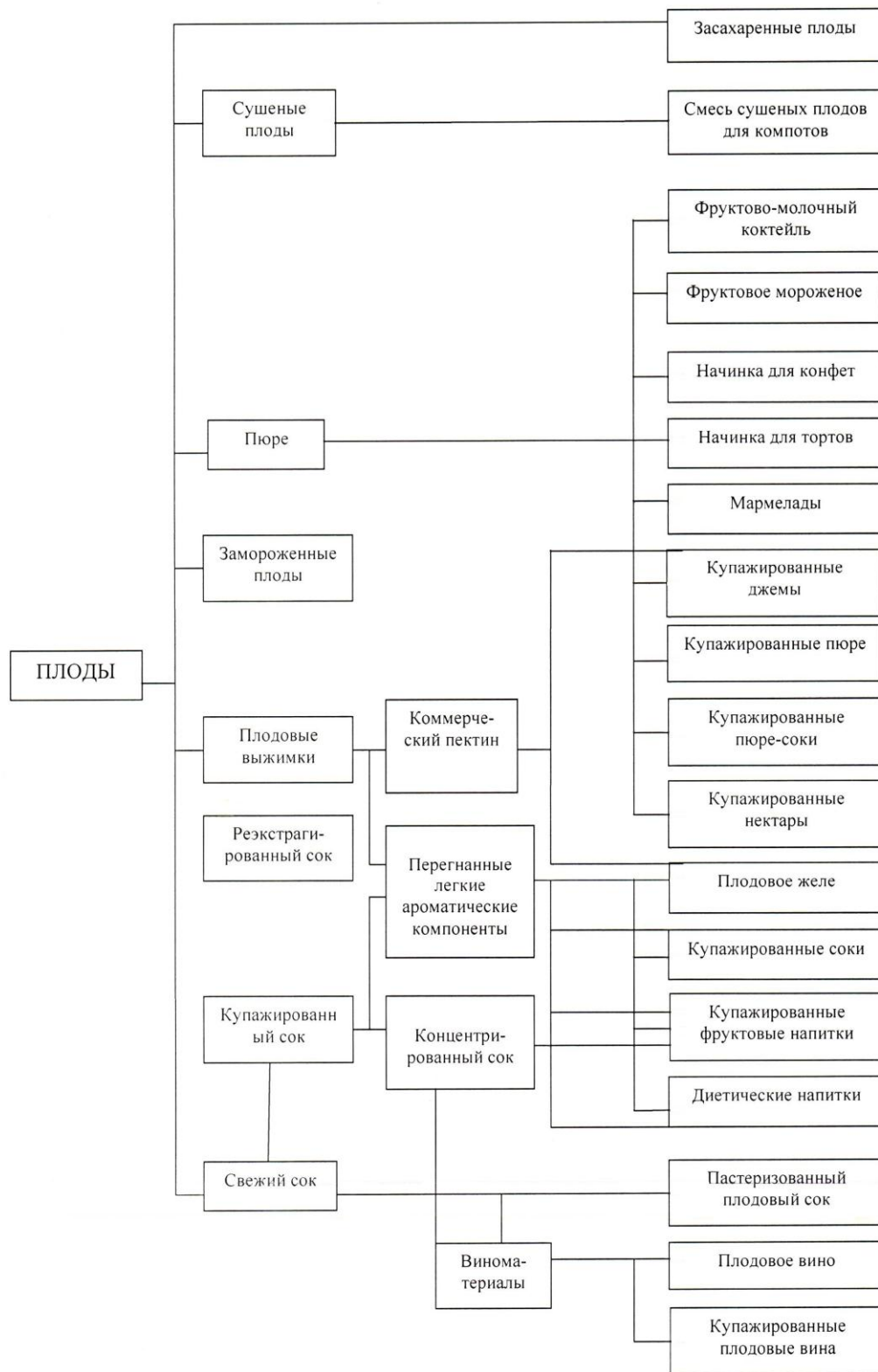


Рис. 1 Схема переработки плодов хеномелеса (по Lesinska E. and Kraus D., 1996 г. )

При добавлении пюре хеномелеса созданы натуральные низкокалорийные напитки: нектары овощные «Здоровое питание» с мякотью тыквы и моркови с добавлением хеномелеса, а также другие плодовоовощные нектары с невысокой энергетической ценностью [1, 16]. Производство этих продуктов обладает высокой

экономической эффективностью.

Пюре из хеномелеса часто используют в качестве добавки к тыквенному. Эти и подобные им комбинированные виды пюре с хеномелесом рекомендуются для детского питания. Они имеют не только повышенную биологическую ценность, но и проявляют антиоксидантную активность [5, 9, 21].

Использование пюре из плодов хеномелеса для производства плодово-ягодного мороженого способствует значительному улучшению его органолептических свойств, повышению пищевой и биологической ценности, конкурентоспособности по сравнению с прототипом из яблочного пюре. Причем, в мороженое добавляют пюре из плодов хеномелеса, которое получают после экстрагирования сахаром сока из измельченных плодов (мороженое «Маулея») или водной вытяжки из свежих плодов хеномелеса (мороженое «Айвовое») [12, 13].

Пюре из плодов хеномелеса рекомендуется для производства мармелада "Айвовый" [11]. Оно используется в данном продукте как студнеобразователь и компонент, повышающий биологическую ценность. Такой мармелад насыщен биологически активными веществами (аскорбиновой кислотой и минеральными элементами: кальцием, железом, марганцем), обладает улучшенными органолептическими свойствами, оригинальным гармоничным вкусом и ароматом.

Экспериментально доказана целесообразность применения пюре из хеномелеса в технологии сладких соусов с целью обогащения их комплексом биологически активных веществ, которые содержатся в исходном сырье. Исследователями определена целесообразность замены структурообразователей (крахмала) и искусственных органических кислот (лимонной) на естественные, которые содержатся в пюре из плодов хеномелеса. Разработаны рецептуры сладкого соуса с использованием продуктов переработки хеномелеса, в частности, фруктовый соус "Насолода" [17].

Пюре хеномелеса входит в состав часть фруктовых паст с дикорастущего сырья. В частности, разработаны пасты на основе яблок с добавлением хеномелеса и бузины, а также на основе хеномелеса с добавлением ягод бузины. Они могут применяться как витаминизированный продукт и как загуститель [4].

Сухие плоды хеномелеса используются в сложной композиции ингредиентов из плодов пяти малораспространенных плодовых культур для приготовления поливитаминного напитка. Наличие в плодах хеномелеса лимонной и яблочной кислот в совокупности с сахаром улучшает вкус, способствует сохранению витаминов и питательных веществ. Кроме того, в такой кислой среде антоцианы с сахарами и ионами кислот образуют оксокарбониевые комплексы, обладающие устойчивостью, повышенной консервирующей способностью, улучшающие сохранность цвета всего комплекса органических веществ напитка [15].

### **Выводы**

Учитывая высокий уровень витаминности и технологичности плодов можно сделать вывод о перспективности переработки плодов хеномелеса в самых разнообразных направлениях (пюре для детского питания, соки и нектары, сиропы, соусы, джемы и т.д.) с учетом новизны состава купажируемых смесей. Выявленные тенденции переработки плодового сырья хеномелеса позволяют вести разработки новых продуктов питания и напитков, обогащенных биологически активными веществами, отвечающих современным требованиям рынка и потребительского спроса.

**Список литературы**

1. *Вишкялис П.И.* Использование некоторых малораспространенных в Литве плодовых культур в производстве нектаров // Материалы IV Междунар. науч.-произв. конф. "Селекция, экология, технологии возделывания и перераб. нетрадиц. растений". – Симферополь, 1996. – С. 20-21.
2. *Дрофичева Н.В.* Многокомпонентный биопродукт функционального назначения // Плодоводство и ягодоводство России. – 2014. – Т. XXXIX. – С. 80-83.
3. Желейний продукт: пат. № 85803 Украина: МПК (2009) A23L 1/06 A23L 1/068 (2008.04) / Крапивницька І.О., Джуренко Н.І., Паламарчук О.П., Бандуренко Г.М., Скрипченко Н.В., Омельчук Є.О.; заявитель и патентообладатель Национальний університет харчових технологій; заявл. 26.02.2009; опубл. 25.02.2009, Бюл. № 4, 2009 р.
4. *Киптелая Л., Афукова Н., Загуменная О.* Паста из дикорастущих плодов и ягод // Питание и о-во. – 2000. – N 8. – С. 23.
5. *Колькин М.В.* Новые продукты здорового питания на основе тыквы с добавлением хеномелеса // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 61-62.
6. *Комар-Тёмная Л.Д., Корзин В.В., Цюпка С.Ю.* Современные тенденции переработки плодового сырья // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы» (Екатеринбург, 15.11.2016 г.). – Екатеринбург: Аэтерна, 2016. – Ч. 5. – С. 15 – 18.
7. Композиція інгредієнтів для приготування дріжджового тіста: пат. № 105110 Украина: МПК (2016.01) A21 D 2/10 (2006.01) A23L 29 / Г.П. Хомич, О.М. Горобець; заявник та патентовласник Вищий навчальний заклад у кооперації "Полтавський університет економіки і торгівлі". – № 2015 07096; заявл. 16.07.2015; опубл. 10.03.2016, бюл. № 5.
8. Композиція інгредієнтів для приготування борошняних виробів з дріжджового тіста: пат. № 105109 Украина: МПК A21 D 2/10 (2006.01) A23L 29 / Г.П. Хомич, О.М. Горобець; заявник та патентовласник Вищий навчальний заклад у кооперації "Полтавський університет економіки і торгівлі". – № 2015 07095; заявл. 16.07.2015; опубл. 10.03.2016, бюл. № 5.
9. *Кораблева О.А.* Новые и нетрадиционные растения в детском профилактическом питании // Второй междунар. симпоз. "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования": Материалы докл. – Пушкино, 1997. – Т.V. – С. 900-901.
10. *Меженський В.Н.* Переробка плодів хеномелесу // Садинформ: регіонально-промисловий бюллетень. – Артемівськ, Донецький філіал інститута садівництва УААН, 1998. – № 2 (7). – С.13 – 23.
11. Мармелад "Айвовий": пат. № 91082 Украина: МПК (2009) A23L 1/06 / Дітріх І.В., Малигіна В. Д., Бубнова О.О.; заявник та патентовласник: Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М.Туганбарановського. – № a200805719; заявл.: 30.04.2008; опубл. 25.06.2010, бюл. № 12.
12. Морозиво "Айвоє": пат. № 46756 Украина: МПК: A23G 9/00 / Дітріх І.В., Молоканова Л.В., Яриш Ю.В.; заявник та патентовласник: Донецький національний університет економіки і торгівлі ім. М. Туганбарановського. – № u200904878; заявл.: 18.05.2009; опубл. 11.01.2010, бюл. № 1.
13. Морозиво "Маулея": пат. № 96136 Украина: МПК: A23G 9/42 / Дітріх І.В., Яриш Ю.В., Молоканова Л.В.; заявник та патентовласник: Донецький національний

університет економіки і торгівлі ім. М. Туганбарановського. – № а200805670; заявл.: 30.04.2008; опубл: 10.10.2011, бюл. № 19.

14. Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Коваленко Н.Н. Айва японская (хеномелес Майлея) – биологически ценное сырье для создания продуктов питания функционального назначения («нектар айвово-яблочный») // Пищевая промышленность. – 2014. – N 9. – С. 25-27.

15. Стрелец В.Д., Тутов М.Х. Создание натуральных поливитаминных напитков на основе сырья из малораспространенных плодовых растений // Изв. Тимирязев. с.-х. акад. – 2009. – № 4. – С. 143-150.

16. Федулова Ю.А. К вопросу о пищевой ценности продуктов на основе хеномелеса // Вестник МичГАУ. – 2014. – № 4. – С. 79-81.

17. Хомич Г.А., Левченко Ю.В. Использование хеномелеса в технологии производства сладких соусов. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Ґжицького. – 2015. – Том XVII. – № 4 (64). – С.166-174.

18. Komar-Tyomnaya L., Paliy A., Richter A. Strategy of Chaenomeles selection based on the chemical composition of fruits // Acta Horticulturae. – 2016. – N 1139. – P. 617-622.

19. Komar-Tyomnaya L., Dunaevskaya E. The content of essential elements in the flowers and fruits of chaenomeles (*Chaenomeles* Lindl.) // AGROFOR International Journal. – 2017. – Vol. 2. – Issue No. 1.

20. Lesinska E. and Kraus D. Up to date knowledge on cultivation of Chaenomeles and processing of its fruits in Poland. – Rpt. 1992 – 1994. Balsgård-Dept. Hort. Plant Breeding. – Swedish Univ. Agr. Sci. – 1996. – 187-192.

21. Nawirska-Olszanska A., Blesiada A., Sokol-Letowska A., Kucharska A.Z. Content of bioactive compounds and antioxidant capacity of pumpkin puree enriched with japanese quince, cornelian cherry, strawberry and apples // Acta scientiarum polonorum. – Agricultural University of Poznan. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu. – 2011. – Vol. X. – № 1. – P.51-60.

**Komar-Tyomnaya L.D. Modern trends for processing of chaenomeles fruits** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 125-131.

A brief review of modern trends in the processing of chanomeles fruits in the production of food and non-alcoholic beverages is given. Such developments are especially active in Russia, Belarus, Ukraine, Lithuania, Latvia, Poland, Sweden, Finland and China. Patents for products from the chanomeles fruits are found in Russia, Ukraine and China. In patented products, the chanomeles fruits are usually used as a dry concentrate for a multivitamin drink, an additive for ice cream, a jelly, a yeast test and a fruit sauce, or as the main product in marmalade and chips.

**Key words:** *chaenomeles; processing; food; drinks.*

УДК 664.8:634.141

## **ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СЫРЬЯ ИЗ ПЛОДОВ ХЕНОМЕЛЕСА**

**Лариса Дмитриевна Комар-Тёмная, Оксана Анатольевна Гребенникова**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
larissakt@mail.ru

Плоды изучаемых двух элитных форм хеномелеса характеризуются средней массой около 60 –

80 г, содержанием сухих веществ 13 – 17 %, высоким и очень высоким уровнем накопления аскорбиновой кислоты (от 156,42 до 230,12 мг/100 г) и фенольных соединений (от 752 до 938 мг/100 г), средней сахаристостью (3 – 4 %) и средней или высокой кислотностью. При хранении и после заморозки содержание кислот уменьшается. Свежевыжатый сок содержит более двух третей органических кислот плодов, почти всю их аскорбиновую кислоту или ее большую часть. В жмыхе остается более трети кислот, фенольных соединений и сахаров. В сироп переходит большая часть аскорбиновой кислоты и фенольных соединений. В дольках плодов остается большая часть органических кислот.

**Ключевые слова:** *Chaenomeles*; химический состав; переработка; сок, жмых; сироп; дольки плодов.

### **Введение**

Одним из важнейших показателей, определяющих целесообразность введения нетрадиционной плодовой породы в культуру, является биологическая ценность плодов [11]. Хеномелес является молодой плодовой культурой, еще малораспространенной в этом качестве в Европе и в странах СНГ, но издавна используемой на родине, в Китае и Японии. Плоды хеномелеса характеризуются очень приятным ароматом и уникальным химическим составом плодов: они богаты витаминами С и Р, органическими кислотами, пектином, обеспечивающим хорошую желирующую способность, клетчаткой, жизненно важными макро- и микроэлементами и другими веществами, при этом бедны сахарами, повышающими калорийность [1, 14]. На актуальность использования плодов хеномелеса как источника витаминов, фенольных соединений, органических кислот и пектинов указывают многие исследователи [6, 11, 12 и другие]. Установлено, что плоды хеномелеса способны долгое время храниться при низких положительных температурах, оставаясь при этом высоковитаминным сырьем [10]. Еще одним положительным фактором в пользу плодов хеномелеса является их экологическая безопасность, т.к. кусты его мало подвержены воздействию болезней и вредителей и обычно выращиваются без применения средств защиты растений. Таким образом, плоды хеномелеса являются перспективным сырьем для производства экологически чистых, низкокалорийных продуктов питания оздоровительного и функционального назначения.

Из-за того, что плоды хеномелеса твердые и кислые, в свежем виде они обычно не употребляются. Их используют для получения сока, пюре, арома-экстрактов, сиропов, ликеров, газированных безалкогольных напитков, джемов, конфет, пектина, диетического волокна, купажированных продуктов переработки, обогащенных биологически активными веществами хеномелеса. Одна из полных схем переработки плодов хеномелеса в Европе была сделана Е. Лесинской [15]. На первоначальном этапе эта схема предполагала разделение плодов на сочную и твердую части (сок и выжимки), изготовление пюре, а также сохранение плодов в сухом и замороженном виде. В результате использования этих заготовок можно получить 18 видов базовых продуктов. Продукты из плодов хеномелеса или с их участием обладают характерным, приятным и стойким ароматом. В большей степени он формируется за счет сложных эфиров, жирных альдегидов и кислот, ненасыщенных спиртов и нортерпеноидов [1].

Разработка современной продукции с использованием плодов хеномелеса в России осуществляется в настоящее время в ряде учреждений, в том числе в Никитском ботаническом саду. Учитывая, что плоды разных видов, сортов и селекционных форм хеномелеса существенно различаются по уровню накопления основных веществ [2, 13], анализ химического состава сырья для переработки очень важен и должен производиться для каждой партии.

Целью данной работы явилось изучение наиболее важных показателей химического состава плодов элитных форм хеномелеса селекции НБС – НИЦ для определения перспективности их составных частей в качестве сырья для использования

в производстве пищевых продуктов.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили плоды двух элитных селекционных форм хеномелеса П5/9 и П8/3, отобранных по результатам помологического изучения [7]. Из плодов был получен сок с помощью соковыжималки и путем экстрагирования сахарозой из нарезанных дольками плодов. Химический анализ плодов, сока, жмыха, сиропа и долек плодов, обсушенных после извлечения из сиропа, проведен по общепринятым методикам: сухие вещества определяли по ГОСТ 28562 [8], сахара – по Бертрану [9], титруемые кислоты – по ГОСТ 25555.0 [8], аскорбиновую кислоту – иодометрическим титрованием [9], лейкоантоцианы – спектрофотометрически после их окисления в антоцианы [3], флавонолы – спектрофотометрически с использованием хлористого алюминия в присутствии избытка уксуснокислого натрия [5], фенольные соединения – колориметрическим методом с использованием реактива Фолина-Чокальтеу [4]. Сахаро-кислотный индекс (СКИ) рассчитывали как отношение суммы сахаров к количеству свободных органических кислот.

### Результаты и обсуждение

Элитные формы хеномелеса П8/3 и П5/9 характеризуются стабильной урожайностью (до 5,5 кг с куста), плодами средней величины, массой около 60 – 80 г. и толщиной мякоти 13 – 14 мм у П5/9 и 11 – 12 мм у П8/3. Плоды отличаются высоким и очень высоким уровнем накопления аскорбиновой кислоты (от 156,42 до 230,12 мг/100 г) и фенольных соединений (от 752 до 938 мг/100 г), средней сахаристостью (3 – 4 %) и средней или высокой кислотностью (от 4,35 до 5,34%) (табл. 1).

Таблица 1  
Химические показатели плодов хеномелеса на сырое вещество (урожай 2015 – 2016 гг.)

Генотип	СВ, %	АК, мг/100 г	ОК, %	ЛА, мг/100 г	ФЛАВ, мг/100 г	Σ ФС, мг/100 г	МОНО, %	ΣСах, %	ΣСах/О К
П 5/9*	14,05	242,66	4,91	504	8,9	788	1,80	3,00	0,61
П 5/9	17,10	156,42	5,34	584	9,1	925	3,00	4,03	0,75
П 8/3*	12,75	220,88	4,35	584	10,2	938	2,44	3,00	0,69
П 8/3	13,30	230,12	4,45	672	2,6	752	2,47	3,12	0,7
П 8/3**	17,95	213,18	3,65	672	2,6	761	2,60	3,25	0,9
П 8/3***	12,80	166,10	3,31	600	2,6	730	2,73	3,12	0,94

Примечание: \* – урожай 2015 г., \*\* – после 1,5-месячного хранения, \*\*\* – после заморозки. СВ – сухое вещество, АК – аскорбиновая кислота, ОК – титруемые кислоты, ЛА – лейкоантоцианы, ФЛАВ – флаванолы, Σ ФС – сумма фенольных соединений, МОНО – монозы, Σ Сах – сумма сахаров.

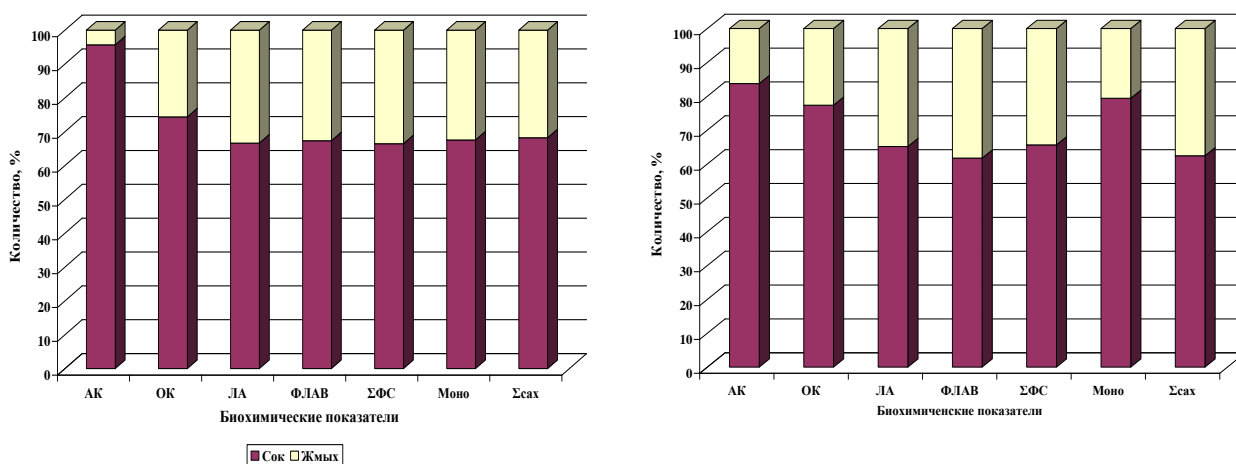
У плодов формы П5/9 кожица имеет плотный восковой налет, благодаря чему при хранении более месяца они визуальнo почти не изменяются. Плоды формы П8/3 сморщиваются заметнее. Результаты анализа показали, что при 1,5-месячном хранении плодов хеномелеса при комнатной температуре в неотопливаемом помещении у них происходит потеря влаги (4,6%), аскорбиновой кислоты (7,4%) и органических кислот (18,0 %). Содержание сахаров и фенольных соединений, в частности проантоцианидинов и флавонолов в течение указанного срока хранения не изменяется. Для сравнения отметим, что данные об изменении содержания аскорбиновой кислоты и общих кислот по сравнению с другими соединениями приведены и Г.С. Ратомските при хранении плодов в холодильнике при температуре 0 – +1°C [10]. Хотя потери этих веществ были более значительными (30 и 50%, соответственно) при 3 – 4-месячном

хранении.

При заморозке плодов хеномелеса также происходит более значительная потеря аскорбиновой кислоты (27,8%) и органических кислот (25,6%), чем при хранении. Незначительно уменьшается суммарное содержание фенольных соединений (на 2,9%) и содержание лейкоантоцианов (на 10,7%). Суммарное содержание сахаров не изменяется, лишь происходит частичный переход дисахаридов в моносахара.

Т.к. плоды хеномелеса характеризуются сравнительно высокой сочностью и содержанием пищевых волокон они были разделены на фракции (сок и выжимки), каждую из которых можно использовать в переработке для получения различных продуктов. По содержанию растворимых сухих веществ в плодах оба образца хеномелеса пригодны для технологической переработки, т.к. их содержание превышает 7% [11].

Анализ химического состава свежесжатого сока, жмыха, а также сиропа и долек для оценки перехода биологически активных веществ из плодов хеномелеса в продукты переработки показал, что у селекционной формы П 5/9 почти вся аскорбиновая кислота (96 %) переходит в сок (рис. 1). У селекционной формы П 8/3 более 15% АК остается в жмыхе. Сок обеих форм хеномелеса содержит значительно больше органических кислот (74 и 77%), чем жмых. При этом в жмыхе остается более трети фенольных соединений (34%), в частности лейкоантоцианов (33 и 35%) и флавонолов (33 и 38%), и сахаров (32 и 38%).



**Рис. 1** Процентное соотношение перехода биологически активных веществ в сок и жмых из плодов хеномелеса форм П 5/9 (слева) и П 8/3

При извлечении сока сахаром происходит потеря АК, тем не менее, в сиропе сохраняются достаточно высокие концентрации этого вещества (61 –76 мг/100 г). Большая часть оставшейся аскорбиновой кислоты переходит в сироп (65 и 88 %), причем в большей степени у селекционной формы П 8/3 (рис. 2). Преобладающее количество фенольных соединений также переходит в сироп (60 и 74%), в частности проантоцианидинов (58 и 75%) и флавонолов (64 и 77%), особенно у селекционной формы П 8/3. Большая часть органических кислот (56 и 68%), напротив, остается в дольках хеномелеса, особенно у селекционной формы П5/9. Суммарное содержание сахаров распределяется примерно поровну – большая часть у селекционной формы П 5/9 остается в дольках, а у формы П 8/3 переходит в сироп.

При сравнении жидких фракций, полученных из плодов хеномелеса можно отметить, что сок более насыщен кислотами, в том числе аскорбиновой, сироп богаче

фенольными соединениями у обеих форм. Характер распределения биологически активных веществ в дольках и жмыхе неодинаков у разных форм хеномелеса. Дольки содержат больше фенольных соединений и значительно больше кислот, чем жмых у формы П5/9. В дольках плодов формы П8/3 больше кислот, но меньше фенольных веществ и аскорбиновой кислоты, чем в жмыхе.

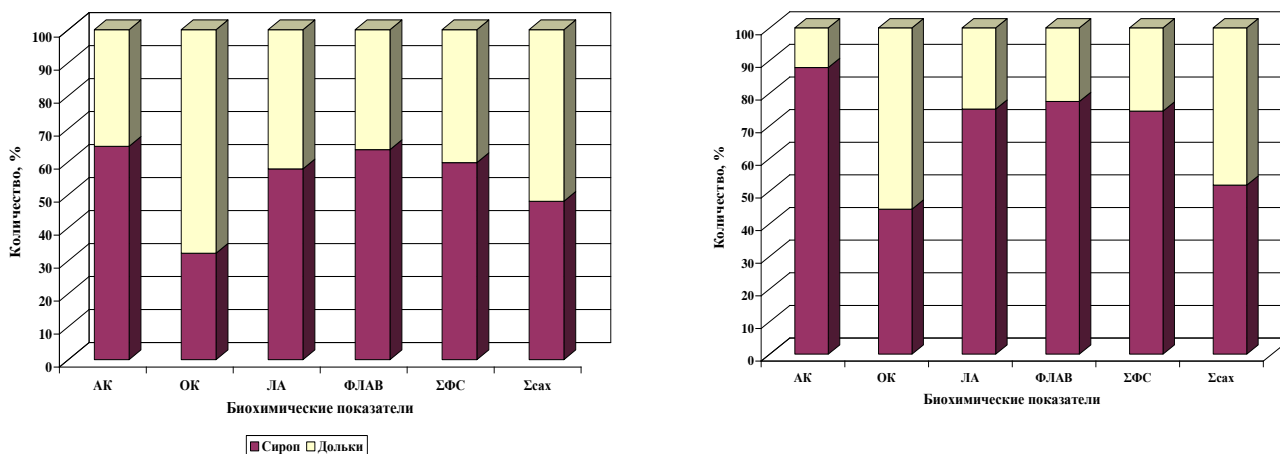


Рис. 2 Процентное соотношение перехода биологически активных веществ в сироп и дольки из плодов хеномелеса форм П5/9 (слева) и П 8/3

### Выводы

1. Плоды изученных селекционных форм хеномелеса характеризуются высоким и очень высоким уровнем накопления аскорбиновой кислоты и фенольных соединений, средней сахаристостью и средней или высокой кислотностью, содержат достаточное количество мякоти, а также сухих веществ и могут использоваться для переработки. Они различаются по химическому составу, что необходимо учитывать при оценке сырья. При хранении плодов хеномелеса происходит потеря влаги, аскорбиновой кислоты и органических кислот. При замораживании эти вещества теряются в большей степени, кроме того, уменьшается содержание лейкоантоцианов. Несмотря на это, плоды хеномелеса остаются ценным сырьем с высоким содержанием биологически активных веществ, что позволяет применять эти способы хранения плодов при производственной необходимости.

2. Анализ перехода биологически активных веществ из плодов хеномелеса в отдельные фракции, каждую из которых можно использовать в переработке для получения различных продуктов показал, что подавляющее количество исследуемых компонентов содержится в соке обеих форм хеномелеса. Причем, в сок может переходить более двух третей органических кислот, почти вся аскорбиновая кислота или ее большая часть. При этом в жмыхе остается более трети кислот, фенольных соединений и сахаров. При экстрагировании сока сахаром в сироп переходит большая часть аскорбиновой кислоты и фенольных соединений. Большая часть органических кислот, напротив, остается в дольках хеномелеса. Суммарное содержание сахаров распределяется примерно поровну между сиропом и дольками. Таким образом, при выборе той или иной фракции плодов в качестве сырья необходимо учитывать способ ее извлечения. В целом, наиболее богатыми биологически активными веществами оказались соки обеих форм, сироп П8/3, а также на порядок уступающие им сироп и дольки формы П5/9.



**Список литературы**

1. *Ежов В.Н., Полонская А.К., Комар-Темная Л.Д., Волошина И.В., Виноградов Б.А.* Биологически-активные вещества хеномелеса (*Chaenomeles* Lindl.) в связи с перспективами промышленного выращивания // Труды Никит. ботан. сада. – Ялта, 2007. – Т. СХХVII. – С. 35-49.
2. *Комар-Темная Л.Д., Гребенникова О.А.* Содержание биологически активных веществ в плодах элитных форм хеномелеса // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – М.: РУДН, 2017. – С. 41-44.
3. *Кривенцов В.И.* Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
4. Методы технохимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
5. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1985. – 256 с.
6. *Причко Т.Г., Дрофичева Н.В., Коваленко Н.Н.* Айва японская (хеномелес Майлея) – биологически ценное сырье для создания продуктов питания функционального назначения («нектар айвово-яблочный») // Пищевая промышленность. – 2014. – N 9. – С. 25-27.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел, 1999. – С. 473-480.
8. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 200 с.
9. *Рихтер А.А.* Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Никит. ботан. сада. – Ялта, 1999. – Т. СХVIII. – С. 121-129.
10. *Ратомските Г.С.* Биологические особенности хеномелес японского и перспективы его возделывания в Литвской СССР. – Автореф. дисс...к.б.н. – Киев, 1982. – 23 с.
11. *Федулова Ю.А.* К вопросу о пищевой ценности продуктов на основе хеномелеса // Вестник МичГАУ. – 2014. – № 4. – С. 79-81.
12. *Хомич Г.П., Левченко Ю.В., Горобец А.М.* Исследование показателей качества плодов хеномелеса и способы его переработки / Сборн.: Научное обеспечение развития общественного питания и пищевой промышленности. – 2015. – С. 142-149.
13. *Komar-Tyomnaya L.D., Paliy A., Richter A.* Strategy of *Chaenomeles* selection based on the chemical composition of fruits // Acta Horticulturae. – 2016. – N 1139. – P. 617-622.
14. *Komar-Tyomnaya L.D., Dunaevskaya E.* The content of essential elements in the flowers and fruits of *chaenomeles* (*Chaenomeles* Lindl.) // AGROFOR International Journal. – 2017. – Vol.II. – Issue No. 1.
15. *Lesinska E. and Kraus D.* Up to date knowledge on cultivation of *Chaenomeles* and processing of its fruits in Poland. – Rpt. 1992–1994. Balsgård-Dept. Hort. Plant Breeding. – Swedish Univ. Agr. Sci. – 1996. – 187–192.

**Komar-Tyomnaya L.D., Grebennikova O.A. Chemical-technological evaluation of raw materials from chaenomeles fruits** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 131-136.

The estimation data of the prospects the chaenomeles fruits of two elite forms as a raw material for processing are given. The content of ascorbic acid, common acids, sugars, leucoanthocyanins, flavonols and common phenols in fresh fruits, after storage and freezing, as well as in juice, pomace, syrup and lobules has been studied.

**Key words:** *chaenomeles, chemical composition, processing, juice, pomace, syrup, fruit slices.*

УДК 634.21:664.858

## ОЦЕНКИ ПЛОДОВ АБРИКОСА И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗ НИХ

**Вадим Валерьевич Корзин, Валентина Милентьевна Горина,  
Наталья Васильевна Месяц**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
korzinv@rambler.ru

В статье представлены материалы проведенной оценки помологических качеств и химического состава плодов пяти сортов абрикоса для изготовления сухофруктов, а также сорта для производства джема и диетического пюре.

**Ключевые слова:** сорт; абрикос; помологическое качество; химический состав; сухофрукты; джем; диетическое пюре.

### Введение

Культура абрикоса представлена в структуре мирового и европейского производства плодов. Важнейшими показателями качества плодов у сортов абрикоса являются величина, привлекательность внешнего вида и вкусовые достоинства. По массе плоды варьируют от 3 до 100 г. При этом у дикорастущих форм размер плода колеблется от 3 до 26, у культурных – от 5 – 6 до 100 г. Отмечено разнообразие в окраске кожицы плодов. Выявлены различные оттенки оранжевого, желтого, белого цвета. Покровная окраска кожицы может отсутствовать или изменяться от едва заметного загара на освещенной солнцем стороне до интенсивного румянца, занимающего иногда до  $\frac{3}{4}$  поверхности плода. Плоды абрикоса приятны на вкус, ароматны, содержат высокие показатели основных химических веществ. Среди косточковых культур абрикос выделяется высоким содержанием сухого вещества (от 9,1 до 26,3%), большая часть которого представлена углеводами (4,8 – 24,8%). Из органических кислот в основном преобладают яблочная и лимонная. Были выделены хинная и янтарная кислоты. Содержание свободных кислот в плодах абрикоса варьирует в широких пределах (0,26 – 2,40%). Из витаминов, основными являются аскорбиновая кислота и каротин, содержание которых в зависимости от сорта составляет соответственно 3,7 – 12,8 и 0,5 – 3,8 мг/100 г. Таким образом, консистенция мякоти плодов абрикоса позволяет производить высококачественные соки, пюре, варенье, джем, фруктовую пастилу, мармелады, цукаты, сухофрукты [1, 3, 5, 13].

Целью данной работы явилась оценка пищевой ценности плодов абрикоса из коллекции Никитского ботанического сада и продуктов переработки из них.

### Объекты и методы исследования

Объектом исследования явились помологические и технологические характеристики плодов перспективных сортов абрикоса, выращиваемых в условиях Южного берега Крыма.

Помологическое описание плодов проводили в период созревания с использованием Международного классификатора СЭВ рода *Armeniaca* Scop. [6]. Использована методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Абрикос (*Prunus armeniaca* L.) [7], а также методические рекомендации

И.Н. Рябова [12], программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [10].

Химический анализ плодов и консервной продукции выполнен в лаборатории биохимии ФГБУН «НБС–НИЦ РАН» по принятым методикам [2, 4, 8, 9, 11].

### Результаты и обсуждение

По плану исследования проведено pomологическое изучение свежих плодов пяти сортов абрикоса. По крупноплодности выделен сорт Аурел (70 г.). Плоды сорта Искорка Тавриды в среднем имели массу 57 г, у остальных сортов они были средней величины (около 50 г). Генотипы Аурел, Искорка Тавриды обладали оранжевой окраской кожицы и мякоти плодов. У сортов Ареш Санагян, Костинский и Шалах они отличались светлой окраской (табл. 1). Консистенция мякоти у большинства изученных генотипов была слитно-волокнистой, косточка хорошо отделялась от мякоти, что важно при переработке плодов. Вкусовыми достоинствами плодов с дегустационной оценкой выше 4 баллов выделены сорта Аурел, Искорка Тавриды, Шалах и Костинский (4,1 – 4,4 балла).

Таблица 1

Помологическое описание плодов абрикоса, 2014 – 2016 гг.

№	Название	Срок созревания	Форма плода	Масса, г	Покровная окраска, %	Цвет мякоти	Консистенция мякоти	Отделяемость косточки	Вкус, балл
1	Искорка Тавриды	07.07±1	окр.	57±7	25-50	оранж.	сл.-вол.	+	4,2±2
2	Ареш Санагян	21.07±1	ов-я	50±8	нет	бел.	сл.-вол.	+	4,0±0
3	Аурел	12.07±3	ов-я	70±5	до 50	оранж.	сл.-вол.	+	4,1±0,1
4	Костинский	24.06±1	ов-я	45±3	до 25	жёлт.	сл.-вол.	+	4,4±0,1
5	Шалах	6.07±1	окр.	49±0	до 25	жёлто-оранж.	хрящ.	+	4,2±0
НСР05		-	-	9,5	-	-	-	-	0,2

Примечание: окр. – округлая; ов-я – овальная; оранж. – оранжевая; бел. – белая; жёлт. – жёлтая; сл.-вол. – слитно-волокнистая; хрящ. – хрящеватая.

Проведен анализ химического состава плодов пяти сортов абрикоса (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав плодов абрикоса (% на сырое вещество 2017 г.)

Сорт, форма	СВ, %	МС, %	ΣС, %	ТК, %	АК, ЛА		ФВ, мг %	ΣФВ, мг %
					мг %			
Искорка Тавриды	13,8	6,67	10,57	1,6	8,8	264	2,6	285
Ареш Санагян	15,1	5,48	11,56	0,31	6,51	32	7,7	49
Аурел	13,5	4,89	10,77	0,41	6,86	32	7,7	113
Костинский	12,8	4,69	10,77	0,45	9,86	26	8,9	83
Шалах	16,1	7,07	11,36	0,3	7,39	32	3,8	68

Примечание: К – контрольный сорт, СВ – сухое вещество, МС – моносахара, ΣС – сумма сахаров, ТК – титруемые кислоты, АК – аскорбиновая кислота, ЛА – лейкоантоцианы; ФВ – флавоноиды (каротин), ΣФВ – сумма фенольных веществ.

Для изготовления сухофруктов отобрали два сорта: Ареш Санагян со светлой окраской плодов и Искорка Тавриды с оранжевой окраской плодов. В плодах сорта

Ареш Санагян содержит 15,1% сухого вещества и 11,56% сахаров. Плоды сорта Искорка Тавриды отличаются высоким содержанием сухого вещества (13,8%) и аскорбиновой кислоты (8,8 мг%). С наиболее высоким содержанием в плодах аскорбиновой кислоты выделен сорт абрикоса Костинский. Его плоды также характеризуются светлой окраской кожицы и мякоти, а так же высокими вкусовыми достоинствами (дегустационная оценка 4,4 балла). Их использовали для получения компота. По комплексу признаков (величина плода, оценка вкуса, нарядность кожицы) отобран сорт Аузел. Из его плодов был изготовлен джем. Высоким содержанием в плодах сухого вещества (16,1%), сахаров (11,36%), аскорбиновой кислоты (7,39 мг%), низким уровнем титруемых кислот (0,3%), лейкоантоцианов (32 мг%), флавоноидов (3,8 мг%) и фенольных веществ (68 мг%) отличился сорт Шалах. Его плоды использовали для получения пюре.

Проведена дегустация экспериментальных продуктов переработки из плодов абрикоса (табл. 3). Образец сухофруктов под № 1 был изготовлен из плодов сорта Ареш Санагян, образец сухофруктов под № 2 получен из плодов сорта Искорка Тавриды. Для приготовления сухофруктов больше подходят плоды сорта Искорка Тавриды.

**Таблица 3****Оценка продукции переработки плодов абрикоса (2017 г.)**

Вид продукции	Привлекательность внешнего вида (по 5-балльной шкале)	Консистенция (по 5-балльной шкале)	Характер вкуса	Ароматичность (по 5-балльной шкале)	Оценка вкуса (по 5-балльной шкале)
Сухофрукты № 1	3,4±0,23	3,7±0,28	кисловат	3,6±0,23	3,8±0,18
Сухофрукты № 2	3,8±0,23	4,0±0,24	сладкий	4,0±0,22	4,2±0,14
Джем	4,8±0,13	4,7±0,09	сладкий	4,6±0,11	4,8±0,1
Компот	4,8±0,08	4,6±0,1	гармоничный	4,6±0,13	4,7±0,1
Пюре	4,6±0,14	4,7±0,15	кисло-сладкий	4,4±0,16	4,4±0,15

Джем из плодов сорта Аузел получил высокие оценки (внешнего вида продукции (привлекательности) – 4,8 балла, ее консистенции – 4,7 балла и вкусовых достоинств – 4,8 балла).

Компот из плодов сорта Костинский получил дегустационную оценку по всем оцениваемым параметрам выше 4,5 баллов. Плоды этого сорта характеризуются светлой окраской, слитно-волокнистой мякотью и высокими вкусовыми достоинствами – 4,4 балла. Благодаря высокому качеству их в свежем виде была получена высококачественная продукция. Для пюре были использованы плоды сорта Шалах. Они отличаются светлой окраской и плотной слитной мякотью. Пюре получилось однородной консистенции, хорошего вкуса.

**Выводы**

На основании проведенных исследований, дана оценка помологических качеств и химического состава плодов пяти сортов абрикоса. Согласно полученным данным, для изготовления сухофруктов лучше использовать плоды сорта Искорка Тавриды. Плоды сорта Аузел предлагаются для производства джема; сорта Костинский – компота; сорта Шалах – диетического пюре.

**Список литературы**

1. Агеева Н.Г., Горина В.М., Елманова Т.С. и др. Помология: Абрикос, персик, алыча. – К.: Урожай, 1997. – Т. III. – 280 с.
2. ГОСТ 28561-90 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – С. 2.
3. Комар-Тёмная Л.Д., Корзин В.В., Цюпка С.Ю. Современные тенденции переработки плодового сырья // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы» (15 ноября 2016 г., г. Екатеринбург). – В 6 ч. – Ч. 5 / – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 15-18.
4. Кривенцов В.И. Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
5. Лойко Р.Э. Северный абрикос. – М.: Изд. Дом МСП, 2003. – 176 с.
6. Международный классификатор СЭВ рода *Armeniaca* Scop. / В.П. Денисов, Э.Н. Ломакин, В.А. Корнейчук. – Л. – 1990. – 37 с.
7. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Абрикос (*Prunus armeniaca* L.). № 12-06/57 от 20.12.2007 г. – 12 с. <http://www.gossort.com>
8. Методы технокимического контроля в виноделии // Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
9. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1985. – 256 с.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
11. Рихтер А.А. Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Никит. ботан. сада. – Ялта. – 1999. – Т. СХVIII. – С.121-129.
12. Рябов И.Н. Сортоизучение косточковых плодовых культур на юге СССР. – М.: Колос, 1969. – 480 с.
13. Шарова Н.И. Сортовые различия состава плодов абрикоса в предгорьях Крыма // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1981. – Т. LXX, № 3. – С. 83-89.

**Korzin V.V., Gorina V.M., Mesyaz N.V. Evaluation of apricot fruit and processed products of them** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 137-140.

The article presents the materials of the assessment of pomological traits and chemical composition of fruits of five varieties of apricot. The best variety of apricot for the manufacture of dried fruits as well as varieties for the production of jam and puree diet.

**Key words:** *variety; apricot; pomological quality; chemical composition; dried fruits; dietetic puree.*

УДК 634.14:581.19

## **ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПЛОДАМИ ХЕНОМЕЛЕСА (*CHAENOMELES* Lindl.)**

**Алла Георгиевна Куклина<sup>1</sup>, Юлия Александровна Федулова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ГБС РАН, г. Москва, Россия, [alla\\_gbsad@mail.ru](mailto:alla_gbsad@mail.ru)

<sup>2</sup>Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия, [yulia\\_fed@mail.ru](mailto:yulia_fed@mail.ru)

Плоды *Chaenomeles* Lindl. богаты витаминами и биологически активными веществами с антиоксидантными свойствами. При добавлении плодов хеномелеса в морковные и тыквенные нектары

«Здоровое питание» вкус этих продуктов улучшается, происходит обогащение витаминами и снижение калорийности. Такой продукт питания обладает ценными антидиабетическими качествами, пригоден для лечебно-профилактического и школьного питания.

**Ключевые слова:** *Chaenomeles*; плоды; пюре; химический состав; нутрицевтики.

### **Введение**

Виды рода *Chaenomeles* Lindl. (Maloideae, Rosaceae) происходят из Японии и Китая. В зарубежной селекции и южных регионах России используют *Ch. speciosa* (Sweet) Nakai, *Ch. cathayensis* (Hemsl.) С.К. Schneid. и садовые гибриды - *Ch. ×superba* (Frahm) Rehder, *Ch. ×californica* Clarke, на основе которых получены красивоцветущие сорта [7], но малоустойчивые в средней полосе России. Наиболее зимостойкий вид - хеномелес японский (*Ch. japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach), называемый «японской айвой», имеет сочные плоды, сильный аромат которых связан с наличием эфирных масел. Кисло-терпкий вкус плодов обусловлен органическими кислотами (лимонная, яблочная, винная, янтарная, фумаровая и малоновая) и дубильными веществами (1,4-3,0 мг%). Плоды хеномелеса богаты макро- и микроэлементами, витамином С (100-200 мг%), Р-активными веществами: катехинами, лейкоантоцианами, флавоноидами и оксикоричными кислотами, обладающими антиоксидантными свойствами, что важно для поддержания нормального обмена веществ, регуляции сахара в крови человека и профилактики онкологии. Присутствие пектинов (до 12%) в плодах хеномелеса благоприятно для выработки продуктов переработки [2].

Селекцией плодовых сортов хеномелеса занимаются в Швеции, Испании, Польше, странах Балтии, Молдавии, Белоруссии и Украине. В России хеномелес является нетрадиционной плодовой культурой, которая испытывается в средней полосе России, Поволжье (ОС «Жигулевские сады»), в Крыму [1] и Западной Сибири.

В Мичуринском государственном аграрном университете (Тамбовская область) создана коллекция продуктивных форм, отобраны сорта Восход, Флагман и Шарм, универсального назначения, включенные в 2014 году в Государственный Реестр, охраняемых селекционных достижений РФ [3]. Их побеги практически без шипов, цветки диаметром до 6 см с оригинальной окраской венчика, масса плодов до 75 г. Поскольку толщина околоплодника достигает 1,3 см, то на долю мякоти приходится 88-92% объема плодов. Плоды транспортабельны, долго хранятся и являются высоковитаминным сырьем с низким сахарно-кислотным индексом, ценятся в производстве продуктов питания, рекомендованных широким слоям населения [4-6].

Важным условием для качественного улучшения продуктов питания является выработка «нутрицевтиков», способных восполнить дефицит биологически активных веществ и предупредить появление различных заболеваний. В Федеральном исследовательском центре питания, биотехнологии и безопасности пищи и Федеральной службе Роспотребнадзора (г. Москва) утверждены нормативные документы и технические условия для приготовления тыквенного и морковного нектаров «Здоровое питание» с добавлением хеномелеса (ТУ 9162-008-9700049008). В задачу данного исследования входило выявление достоинств пищевой продукции с плодами хеномелеса.

### **Объекты и методы исследования**

Объектами изучения служили свежие плоды хеномелеса сортов Восход, Флагман и Шарм, а также плоды отборных форм, выращиваемых на опытных полях Мичуринского ГАУ. При оценке качества пищевых продуктов контрольными вариантами служили тыквенное и морковное пюре. Сравнительный анализ проводили

на тыквенном и морковном нектарах «Здоровое питание» с мякотью хеномелеса, произведенных в Мичуринском экспериментальном центре «М-Конс-1».

Биохимический анализ плодов и продуктов питания осуществлен в лаборатории физиологии и биохимии растений ВНИИ генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина [5]. Сухое вещество определено рефрактометром РПЛ-3 (ГОСТ 28562-90); органические кислоты и углеводы – спектрофотометрически; титруемые кислоты – титрованием 0,1N раствором NaOH, в пересчете на яблочную кислоту; сумма сахаров – по Бертрану (ГОСТ 8756.13-87); растворимые пектины – титриметрическим методом (ГОСТ 29059-91); аскорбиновая кислота – титрованием щавелевокислых вытяжек с краской Тильманса (ГОСТ 2456-89); катехины – колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова; β-каротины – фотометрически с помощью колоночной хроматографии (ГОСТ 8756.22-80).

Дегустационная оценка овощных нектаров с хеномелесом проведена Ю.А. Федуловой в школе №1 г. Мичуринска анонимным анкетированием 30 учащихся 7-го класса и 27 учащихся 8-го класса.

### Результаты и обсуждение

Исследование плодов хеномелеса у сортов Восход, Флагман и Шарм показало, что они содержат 8,5-9,7 % сухого вещества, 3,5-4,5 % органических кислот, 3,0-3,4 % сахаров, 86-115 мг% витамина С, 454-700 мг% катехинов, имеют хороший вкус. Добавление эти плодов в тыквенный и морковный нектары «Здоровое питание» (рис. 1) позволяет производить вкусную, витаминную продукцию, обладающую хорошим цветом и ароматом.



**Рис. 1** Зрелые плоды *Chaenomeles* (А); тыквенный и морковный нектары «Здоровое питание» с мякотью хеномелеса (Б)

Органолептическая оценка продукции питания с хеномелесом школьниками г. Мичуринска показала, что особенно ценятся насыщенный аромат и приятный вкус. Большинство школьников (66,7-81,5%) готовы употреблять эти продукты ежедневно (табл. 1).

При добавлении *Chaenomeles* в овощное пюре увеличилась витаминная ценность продуктов: в тыквенном нектаре отмечено 28,7 мг% аскорбиновой кислоты, в морковном – 2,3 мг% β-каротина. Также, за счет хеномелеса в нектаре «Здоровое питание» уменьшилось содержание углеводов: в морковном – в 2 раза (с 8,2 до 4 г), а в тыквенном – в 3 раза (с 12 до 4 г) (табл. 2).

Таблица 1

**Результаты дегустационной оценки школьниками овощных нектаров  
«Здоровое питание» с плодами *Chaenomeles*, %**

Дегустация	Тыквенный нектар «Здоровое питание» с хеномелесом		Морковный нектар «Здоровое питание» с хеномелесом	
	нравится	не нравится	нравится	не нравится
<i>Учащиеся 7-го класса</i>				
Вкус продукта	83,3	16,7	76,7	23,3
Аромат продукта	83,3	16,7	93,3	6,7
Готовность к ежедневному питанию	66,7	33,3	76,7	23,3
<i>Учащиеся 8-го класса</i>				
Вкус продукта	92,6	7,4	92,6	7,4
Аромат продукта	85,2	14,8	96,3	3,7
Готовность к ежедневному питанию	81,5	18,5	81,5	18,5

Таблица 2

**Пищевая и энергетическая ценность овощных нектаров  
«Здоровое питание» с плодами *Chaenomeles***

Содержание	Овощное пюре		Нектар «Здоровое питание»	
	тыквенное без хеномелеса	морковное без хеномелеса	тыквенный с хеномелесом	морковный с хеномелесом
Аскорбиновая кислота, мг%	Не обнаружено	Не обнаружено	28,7	29,1
β-каротин, мг%	Не обнаружено	Не обнаружено	0,52	2,3
Растворимые пектины, %	Не обнаружено	Не обнаружено	1,0- 1,5	1,0-1,5
Углеводы, г на 100 г	12,0	8,2	4,0	4,0
Титруемые кислоты, %	0,4	0,5	0,4	0,4
Энергетическая ценность, ккал	48	33	16	16

Присутствие плодов *Chaenomeles* в качестве витаминной добавки в овощном пюре позволяет получить менее калорийный (в 2,5 раза) продукт питания, энергетическая ценность которого уменьшается до 16 ккал, что очень важно для лечебно-профилактического питания людям с нарушением углеводного обмена, особенно страдающим сахарным диабетом.

### Выводы

Овощные нектары «Здоровое питание» с добавлением хеномелеса, согласно нашему исследованию, являются перспективными «нутрицевтиками», способствующими улучшению пищеварительного статуса человека, укреплению здоровья и профилактике ряда заболеваний. Эти продукты питания не только обладают хорошим вкусом, но и насыщены биологически активными веществами с антиоксидантными свойствами. Присутствие витаминов существенно для восполнения дефицита эссенциальных пищевых веществ и повышения иммунитета организма в любом возрасте. Благодаря низкой калорийности, натуральное овощное пюре с хеномелесом являются ценным антидиабетическим продуктом, необходимым в



лечебно-профилактическом питании людей с нарушением углеводного обмена и полезным в рационе школьного питания.

### Список литературы

1. *Комар-Тёмная Л.Д.* Новые селекционные формы хеномелеса // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. – Одинцово: ВНИИССОК, 2015. – № 11. – С. 314-317.
2. *Куклина А.Г., Сорокопудов В.Н., Навальнева И.А.* Интегральная оценка плодоношения отборных форм хеномелеса (*Chaenomeles Lindl.*) в Средней России // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2016. – № 2 (14). – С. 3-10. DOI:10.21685/2307-9150-2016-2-1
3. *Куклина А.Г., Федулова Ю.А.* Селекция новых сортов хеномелеса // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. 41. – С. 200-202.
4. *Савельев Н.И., Федулова Ю.А., Скрипникова М.К.* Хеномелес – перспективная высоковитаминная плодовая культура // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 3. – С. 62-63.
5. *Федулова Ю.А.* К вопросу о пищевой ценности продуктов на основе хеномелеса // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2014. – № 4. – С. 79-81.
6. *Федулова Ю.А., Скрипникова М.К.* Использование витаминных продуктов на основе хеномелеса в школьном питании // Вопросы питания. – 2014. – Т. 83. – № 3. – Приложение «Материалы XV Всероссийского Конгресса диетологов и нутрициологов «Здоровое питание: от фундаментальных исследований к инновационным технологиям» (2–4 июня 2014 г., Москва). – С. 203-204.
7. *Weber C.* Cultuvars in the genus *Chaenomeles* // *Arnoldia*. – 1963. – Vol. 23. – № 3. – P. 18-75.

**Kuklina A.G., Fedulova Yu.A.** Healing – prophylactic meaning of foods product with *Chaenomeles Lindl.* fruits // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 140-144.

Fruits of *Chaenomeles* are rich in vitamins and biologically active substances with antioxidant properties. With the addition of *Chaenomeles* fruit in carrot puree and pumpkin «Healthy Eating» flavor of food has been improved, enriched with vitamins and reduced caloric value. Such a food product has valuable antidiabetic qualities and is suitable for curative, preventive and school nutrition.

**Key words:** *Chaenomeles*; fruit; puree; chemical composition; nutraceuticals.

УДК 634.11:581.192:63

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ НА ВЫХОД ЗДОРОВЫХ ПЛОДОВ ГРУШИ ПРИ ХРАНЕНИИ

**Анна Владимировна Лисина, Вячеслав Филиппович Воробьев**

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», г. Москва, Россия  
vstisp @vstisp.org

Изучали влияние антиоксиданта 0,01% Эхинолана Б<sub>5</sub> в композиции с СО<sub>2</sub> с экспозицией 2 часа и озоновой среды на качество плодов груши. Установлено, что обработка повышает выход стандартной продукции на 7 – 10%, а обработка озоном увеличивает длительность хранения на 1-1,5 месяца.

**Ключевые слова:** плоды груши; сорт; озон; антиоксидант; углекислый газ; хранение.

### Введение

Важнейшей задачей отечественного садоводства является увеличение объемов производства продукции и насыщение потребительского рынка высококачественными плодами. Наряду с увеличением производства свежих плодов, огромное значение приобретает снижение потерь, сохранение качества при хранении и снабжение населения России здоровой продукцией круглый год. Так как сроки их потребления и переработки при существующих способах хранения ограничены, в основном, периодом созревания, то настоящее положение вызывает необходимость в разработке методов хранения, которые позволяют продлить эти сроки. Известно, что, плоды большинства плодовых культур, малотранспортабельные. Эта особенность создает пики на транспорте и ограничивает возможность использования плодов в свежем виде. В связи с этим настоящее положение вызывает необходимость в разработке методов хранения, которые позволят продлить эти сроки. Необходимо отметить, что после закладки плодов на хранение, продолжается процесс их жизнедеятельности. При этом в них происходят сложные биохимические и физиологические процессы: дыхание, увядание, обмен веществ и т.д., оказывающие существенное влияние на их лежкость, товарный вид и вкусовые достоинства. Остановить эти процессы невозможно, но максимально ингибировать можно [1, 2].

Существующие технологии хранения, предусматривающие применение холодильных агрегатов, требуют больших капиталовложений, а высокие эксплуатационные затраты делают такое хранение нерентабельным. Применение химических препаратов для хранения существенно снижает полезные свойства плодов. Кроме того, известные методы позволяют лишь несколько удлинить сроки хранения ряда скоропортящихся продуктов, но не снимают проблемы борьбы с их биологической порчей. Хранение плодов с применением искусственного холода в настоящее время является основным совершенствованием. Немаловажная роль принадлежит технологии самого процесса длительного хранения плодов. В последние годы во многих западноевропейских странах отмечается заметный рост объемов строительства современных плодохранилищ. Стали появляться новые холодильные установки, где применяют такие технологии, как «ice bank cooling» – быстрое охлаждение продукции ледяной водой, что позволяет поддерживать в холодильной камере высокую относительную влажность воздуха и постоянно низкую температуру. Такие технологии уже используются в Голландии, Бельгии, ФРГ, Англии, Дании и других странах. [3, 4, 5].

Одним из перспективных подходов к решению данной проблемы является обработка плодов антиоксидантом в композиции с высокими дозами  $\text{CO}_2$  и хранение в озоновой среде. Такие способы отличаются малозатратностью и могут быть использованы в хозяйствах с различной формой собственности.

С целью совершенствования технологий хранения особый интерес представляет обработка плодов высокими дозами  $\text{CO}_2$ . Массированная обработка углекислым газом осуществляется путем подачи высококонцентрированного газа в течение короткого промежутка времени. Таким образом, создается метаболический «шок», который задерживает старение плодов. Повышенное содержание  $\text{CO}_2$  вызывает замедление синтетических реакций в климактерический период, задержку начала созревания, торможение ферментативных реакций, снижение образования некоторых органических летучих соединений, задержку распада хлорофилла, подавления воздействия этилена, снижение уровней изменения окраски плодов. Применение антиоксидантов сразу после сбора плодов предотвращает активное развитие физиологических расстройств.

В состав другой технологии входит озон. Применение технологии озонирования позволяет снизить потери от грибных болезней, понизить интенсивность дыхания, а также замедлить созревание плодов из-за окисления этилена и других летучих продуктов обмена веществ [3].

#### Объекты и методы исследования

Работа выполнялась в сезон 2012 – 2016 гг. на опытной базе плодохранилища ВСТИСП в соответствии с программой НИР института. Объектами исследования служили плоды груши летнего срока созревания сорта Чижовская и осеннего срока созревания Велеса. Схема размещения деревьев в саду 5 x 3 м, междурядья содержатся под полосным задернением. Опыты закладывали согласно методическим указаниям «Проведение исследований по хранению плодов, ягод и винограда». – М., 1983 г.

Часть партии плодов груши обрабатывали антиоксидантом 0,01% Эхиноланом Б<sub>5</sub> в композиции с 40 % CO<sub>2</sub> с экспозицией 2 часа, а другую часть озоном с концентрацией 0,5 мг/м<sup>3</sup> в течение 10 минут в сутки. Для опыта отбирали только стандартные плоды. Хранение осуществляли при температуре 0+1<sup>0</sup>С и относительной влажности 90 – 95%. Контроль был без обработки для каждого сорта. При обработке плодов груши озоном использовали портативный озонатор марки От-15/155 «Орион-Си». Основные его преимущества: озон применяется без дополнительных реагентов, производится из атмосферного воздуха на месте использования.

#### Результаты и обсуждение

Результаты исследований по влиянию обработок антиоксидантом 0,01% Эхинолан Б<sub>5</sub> в комбинации с 40% CO<sub>2</sub> с экспозицией 2 часа и озоновой средой показали, что они обеспечивают повышение выхода здоровых плодов с сохранением их товарного вида. Так, если в контрольном варианте по сорту Чижовская уже через 90 дней хранения выход здоровых плодов уменьшился на 27 %, то при использовании обработок Эхиноланом Б<sub>5</sub> 0,01% в комбинации с 40% CO<sub>2</sub> в течение 2-х часов этот показатель снизился лишь на 11%, а при обработке озоном на 9%, по сравнению с исходным.

В контрольном варианте по сорту Чижовская через 120 дней хранения выход здоровых плодов составил 48%. То при использовании обработок 0,01% Эхиноланом Б<sub>5</sub> в комбинации с 40% CO<sub>2</sub> в течение 2-х часов этот показатель был выше 18%, а по озону – на 34% (рис.1).

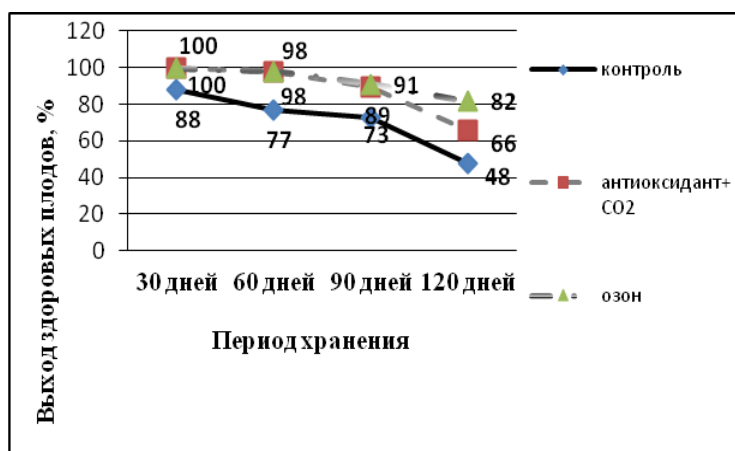


Рис. 1 Динамика изменения выхода здоровых плодов груши сорта Чижовская при различных способах хранения

Аналогичные данные получены по сорту Велеса. Так, если в контрольном варианте через 90 дней хранения выход здоровых плодов уменьшился на 30%, то при использовании обработок Эхиноланом Б<sub>5</sub> 0,01% в комбинации с 40% CO<sub>2</sub> в течение 2-х часов и при обработке озоном этот показатель снизился лишь на 10% по сравнению с исходным. В контрольном варианте через 120 дней хранения выход здоровых плодов составил 55 %.

При использовании обработок 0,01% Эхиноланом Б<sub>5</sub> в комбинации с 40% CO<sub>2</sub> в течение 2-х часов этот показатель был выше 17%, а по озону – на 25%. Через 150 дней хранения выход здоровых плодов в контроле составил 50%, а при использовании обработок антиоксидантом в композиции с высокими дозами CO<sub>2</sub> этот показатель был выше 10%, а по озону – на 26% (рис.2).

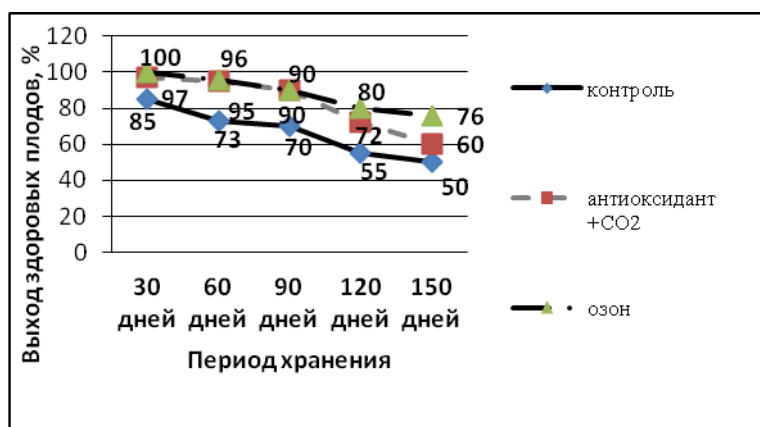


Рис. 2 Динамика изменения выхода здоровых плодов груши сорта Велеса при различных способах хранения.

### Выводы

Таким образом, выявлено положительное влияние послеуборочных обработок плодов груши на сохранение их качества при хранении, что повысило выход здоровой продукции в 1,5 – 2,0 раза по сравнению с контролем. Хранение плодов в озоновой среде оказалось более эффективным и дало возможность продлить срок хранения на 1 – 1,5 месяца.

### Список литературы

1. Сизенко Е.И. Неотложные задачи пищевой и перерабатывающей промышленности // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 6. – С. 8-10.
2. Гореньков Э.С. Научно-технические проблемы совершенствования технологии и ассортимента консервированных продуктов: труды IX Междунар. науч.-практ. конф. «Стратегия развития пищевой промышленности», М., 2003. – Вып. 8. – Т. I. – С. 374-380.
3. Лисина А.В. Влияние озоновой среды на ингибирование физиологических расстройств и грибных болезней плодов яблони при хранении // Лисина А.В., Воробьев В.Ф., сборник научных трудов «Плодоводство и ягодоводство России», М., 2016. – Т. XLVI. – С.195-202.
4. Лисина А.В. Влияние озоновой среды на развитие физиологических расстройств и грибных болезней при хранении плодов груши. // Лисина А.В., Воробьев В.Ф., Хроменко В.В., сборник научных трудов «Плодоводство и ягодоводство России», М., 2013 г. – Т. XXXVI, Часть 1 – С. 360-365.

5. *Dilley D.R.* Assessing fruit maturity and ripening and techniques to delay ripening in storage // Proc. 110-th. Annual Rep. Michigan State Horticultural Society.– 1981.– P.132-146.

**Lisina A.V., Vorobyov V.F.** Influence of various ways of processing on the exit of healthy fruits of the pear at storage // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 144-148.

Studied influence of an antioxidant of 0,01% Ehinolan B<sub>5</sub> in a composition with CO<sub>2</sub> with an exposition 2 hours and the ozone environment on quality of fruits of a pear. It is established, that processing raise an exit of standard production on 7 – 10%, and processing by ozone increases storage period for 1 – 1,5 months.

**Key words:** *pear fruits; a variety; ozone; an antioxidant; carbonic gas; storage.*

УДК 634.13:664.8.004.4(478)

## **ДИНАМИКА АНАТОМО-ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛОДОВ ГРУШИ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ**

**Марина Федоровна Маринеску, Людмила Семеновна Колесникова,  
Людмила Алексеевна Гавюк, Нина Андреевна Бежан**

Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы  
Республика Молдова, Кишинев, ул. Пэдурий, 20, MD-2002  
soarele05@mail.ru

Исследованы некоторые структурно-анатомические и биохимические показатели, характеризующие изменения в плодах груши в период длительного хранения. Выявлено положительное влияние ингибитора этилена Фитомаг на динамику процессов созревания плодов.

**Ключевые слова:** *груша; плоды; хранение; ингибитор этилена; анатомическое строение; биохимическая характеристика; крахмал; углеводы.*

### **Введение**

В последние годы интерес к потреблению плодов груши заметно усилился, и, как следствие, увеличились площади ее возделывания, активизировалось производство и селекция новых сортов. Большой спрос определяется привлекательным вкусом, ароматом и сочностью плодов, а также высоким содержанием калия, клетчатки, витамина С и йода. Плоды груши характеризуются низкой калорийностью и реже чем плоды яблони вызывают аллергические реакции.

Однако плоды груши по сравнению с плодами яблони более требовательны к условиям хранения [7]. Кроме того, транспирация у груш протекает более интенсивно, и они более восприимчивы к механическим повреждениям.

Способность груши к длительному хранению связана с сортовыми особенностями, степенью съемной зрелости, а также с условиями хранения.

Определяющими факторами хранения плодов груши (наряду с другими) являются: закладка на хранение плодов с высокой биологической лежкостью, а также подбор оптимальных параметров хранения.

Целью данной работы является сравнительное изучение анатомического строения поверхности структур плодов груши в процессе хранения и биохимических показателей, определяющих лежкость их плодов, а также испытание влияния препарата Фитомаг на процессы созревания и старения плодов.

### **Объекты и методы исследования**

Объектом исследования служил зимний сорт груши Ноябрьская молдавской селекции. Плоды хранили в течение 180 дней, при температуре 1°C в обычной атмосфере (ОА). Опытную партию плодов после загрузки на хранение однократно обрабатывали препаратом Фитомаг (1-метилциклопропен) с нормой расхода: 0,1 г/куб. м. Экспозиция обработки: 24 часа.

Анатомические исследования проводили на свежем материале согласно общепринятым методикам. Анализировали характер воскового налета и кутикулы, размер и форму клеток, толщину клеточной стенки, динамику образования межклетников, темпы расходования крахмала в процессе хранения.

Определение содержания углеводов (моносахара, сахароза, сумма сахаров), титруемых кислот и сахарокислотного индекса проводили по методике Арасимович В.В., Пономаревой Н.П. [1].

### **Результаты и обсуждение**

Груша Ноябрьская является типичным зимним сортом. Плоды ее достигают съемной зрелости в конце сентября – начале октября. Продолжительность периода хранения может достигать 5 – 6 месяцев в зависимости от применяемых методов.

На основании многолетних анатомо-цитологических исследований [2, 4] выявлено, что сорта с длительным периодом хранения характеризуются такими структурными индикаторами как: толстая кутикула; пирамидальная и треугольная форма эпидермальных клеток с толстой оболочкой; отсутствие или малочисленность межклетников и их малые размеры; большое количество запасяющих веществ. Видоизменения одного из этих параметров, как правило, говорят о том, что сорт не подлежит длительному хранению. Таким образом, потенциальная лежкость находится в прямой зависимости от структурных особенностей околоплодника в комплексе с другими факторами, такими, как биохимический состав плодов [5, 6].

Кутикула плодов сорта Ноябрьская имеет слоистое строение. На поверхности кутикулы находится эпикутикулярный воск, который кристаллизуется с образованием структурированного воскового налета толщиной от 2,0 до 2,5 мк. Кутикуловый слой толстый (18 – 20 мк), проникающий на ½ высоты клеток эпидермиса. Особенности строения клеток наружного эпидермиса и плотная упаковка клеток гиподермы [3] способствуют замедлению окислительных процессов. Преждевременная мацерация тканей, выражающаяся в разрушении срединных пластинок между клеточными оболочками под действием ферментов, тормозится при помощи ингибитора этилена Фитомаг. При хранении плодов, обработанных указанным препаратом клетки основных подзон паренхимы, практически до конца срока хранения сохраняли четкие контуры, при этом ткани плода характеризовались наличием незначительного числа мелких (до 15 – 20 мк) межклетников. В то же время образцы, хранившиеся в ОА, характеризовались более интенсивной мацерацией клеток, сопровождающейся увеличением числа и размеров (до 55 – 67 мк) межклетников.

Одним из наиболее информативных показателей состояния плодов во время хранения принято считать содержание крахмала в клетках II и III подзон паренхимы.

Крахмал в небольших количествах содержится в плодах груши на стадии съемной зрелости, в процессе хранения происходит дозревание плодов, которое сопровождается гидролизом крахмала и других полисахаридов с образованием растворимых сахаров.

Количество крахмала в съемной стадии зрелости для исследуемого сорта составляло 2,6%, а потребительской – 0,19% (Фитомаг) и 0,11% (ОА).

Обработка ингибитором этилена позволила замедлить процессы гидролиза и сохранить содержание крахмала в клетках на более высоком уровне (рис. 1).

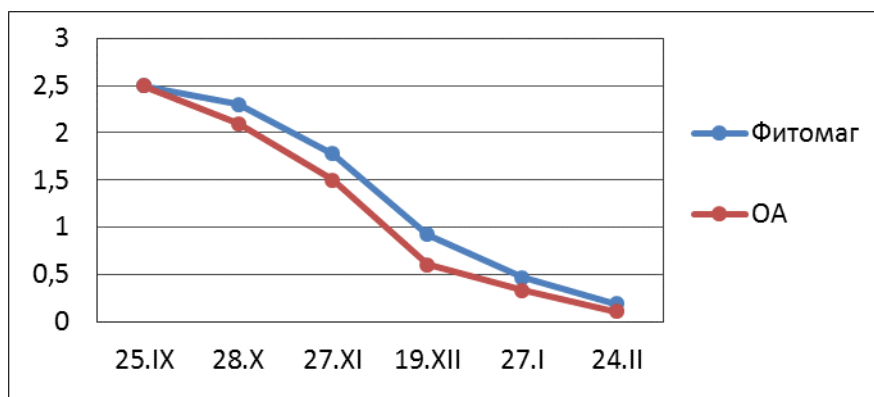


Рис. 1 Изменение содержания крахмала (%) в плодах груши сорта Ноябрьская в течение периода хранения

Конечным продуктом гидролиза полисахаридов являются сахара, используемые в процессе дыхания плодов, а промежуточные продукты могут принимать участие в синтезе органических кислот, полифенолов и других веществ, выполняющих защитные функции. Исследования показали, что изменение содержания суммы сахаров в динамике напрямую зависит от метода хранения (рис 2).

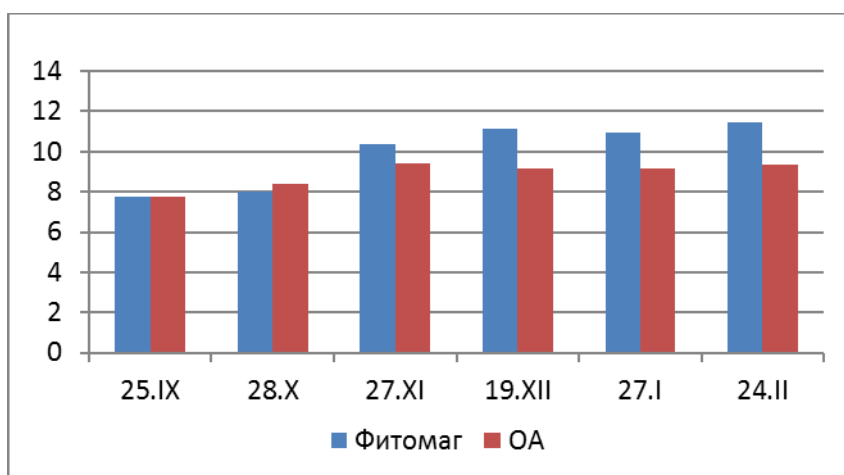


Рис. 2 Изменение содержания суммы сахаров (%) в плодах груши сорта Ноябрьская в течение периода хранения

При снятии плодов с хранения у груш, обработанных препаратом Фитомаг, данный показатель был на 20% выше, чем в варианте хранения в ОА, а плотность мякоти превышала значения контроля на 12%.

Наши исследования подтверждают прямую зависимость между темпами расходования органических кислот и методом хранения продукции. Применение препарата Фитомаг обуславливало более плавное снижение значений титруемых кислот по сравнению с контролем. При снятии с хранения данные показатели составляли 46% в варианте с обработкой препаратом Фитомаг и 58% при хранении в ОА.

Характерным признаком созревания плодов является уменьшение содержания органических кислот и увеличение сахарокислотного индекса, что напрямую отражается на органолептических характеристиках плодов [6]. В результате гидролиза танинов исчезает вяжущий вкус плодов. Существенно изменяются содержание и состав летучих веществ, формирующих вкус и аромат.

Оптимальные значения сахарокислотного индекса способствуют достижению характерных вкусовых достоинств плодов, находясь в прямой зависимости от применяемого метода хранения. В варианте с обработкой плодов груши препаратом Фитомаг были зарегистрированы оптимальные значения сахарокислотного индекса, которые к моменту снятия с хранения определяли наиболее сбалансированные вкусовые показатели (табл. 1).

Таблица 1

Степень влияния метода хранения на изменение некоторых показателей качества плодов груши сорта Ноябрьская после 180 дней хранения

Метод хранения	Сахарокислотный индекс	Плотность мякоти, кг/см <sup>2</sup>	Органолептические показатели, балл
Фитомаг	49,62±0,005	5,30 ± 0,08	3,38 ± 0,19
Контроль (ОА)	62,76±0,01	4,65 ± 0,08	2,44 ± 0,18

### Выводы

1. Анатомическое строение тканей околоплодника груши обусловлено помологией сорта. Строение поверхностных структур, высокие показатели запасных питательных веществ и медленное их расходование определяют потенциальную лежкость плодов.

2. Сравнение биохимических и анатомических показателей в динамике позволило выявить лучшую сохранность плодов, обработанных ингибитором этилена, в сравнении с хранением в условиях пониженной температуры в ОА.

3. Использование препарата Фитомаг позволяет значительно замедлить процессы созревания и старения плодов груши при хранении по сравнению с ОА.

### Список литературы

1. Арасимович В.В., Пономарева Н.П. Обмен углеводов при созревании и хранении плодов яблони. – Кишинев: Штиинца, 1976. – 106 с.
2. Кумахова Т.Х. Некоторые особенности анатомии плодов *Malus domestica* (Rosaceae) в зависимости от высоты культивирования в горах // Ботанический журнал. – 2003. – Т. LXXXVIII, № 6. – С. 75-84.
3. Маринеску М., Колесникова Л., Бужоряну Н. Изменения в структуре перикарпия плодов груши в период длительного хранения. Simp. Naț. cu part. Internaț. Biotehnologii avansate (3 – 4 octombrie 2016) – Chișinău, 2016. – P. 95.
4. Ротару, Г.И. Структурные индикаторы, определяющие лежкоспособность плодов яблони // Теоретическая и прикладная карпология. – Кишинев, 1989. – С. 78-79.
5. Ротару, Г.И., Бажуряну Н.С. Изменение строения перикарпия плодов яблони и потери их массы при длительном хранении // Изв. АН МССР. Биол. и хим. науки. – 1990. – №. 2. – С. 14-21.
6. Gherghi A., Burzo I., Margineanu L. Biochimia și fiziologia legumelor și fructelor. – București: Editura Academiei Române. – 2001. – 319 p.
7. Konarska A. The Relationship between the Morphology and Structure and the Quality of Fruits of Two Pear Cultivars (*Pyrus communis* L.) during Their Development and



Maturation // The Scientific World Journal. – 2013. – Article ID 846796. – 13 p.  
<http://dx.doi.org/10.1155/2013/846796>

**Marinescu M.T., Kolesnikova L.S., Gavyuk L.A., Bezhan N.A. Dynamics of anatomo-cytological and biochemical characteristics of pear fruit in storage** // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 148-152.

Some structural-anatomical and biochemical indicators characterized changes in pear fruits during long-term storage are investigated. The positive effect of the ethylene inhibitor Phytomag on the dynamics of fruit maturation processes was revealed.

**Key words:** *pear; fruit; storage; storability; ethylene inhibitor; anatomical structure; biochemical characteristics; starch; carbohydrates.*

УДК 579.64

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОПЛЕНКИ: СТРУКТУРА, ДЕЗИНТЕГРАЦИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ**

**Мария Александровна Погорелова<sup>1</sup>, Александр Львович Кузнецов<sup>1</sup>,  
Олег Александрович Суворов<sup>1</sup>, Лариса Григорьевна Ипатова<sup>1</sup>,  
Александр Григорьевич Погорелов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБУН Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН  
142290, Московская обл., г. Пущино, ул. Институтская 3, ИТЭБ РАН  
[agpogorelov@rambler.ru](mailto:agpogorelov@rambler.ru)

Цель данной работы заключалась в том, чтобы исследовать популяцию клеток в биопленке, сформированной на пористой поверхности, а также изучить возможность ее удаления посредством электрохимически активированного водного раствора. Исследование проводили на лабораторном стенде в виде рециркуляционной системы, заполненной средой культивирования с микрофлорой (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *Shermani*). Структуру сформированной биопленки изучали с помощью сканирующей электронной микроскопии. Анализ полученных микрофотографий показал, что католит, электрохимически активированный водный раствор обеспечивает дезинтеграцию биопленки.

**Ключевые слова:** *биопленка, сканирующая электронная микроскопия, католит*

### **Введение**

Биопленка формируется на границе между твердой поверхностью и влажной средой, образуя сообщество, как правило, нескольких видов микроорганизмов [1]. В процессе роста у биопленки появляется устойчивость к дезинфекции [2]. О причинах резистентности можно догадываться, но сложная пространственная организация биопленки и разнообразие заселяющих ее видов делают возможным выживаемость микроорганизмов в экстремальных условиях. Многоклеточный слой биопленки включает в себя бактерии, простейшие одноклеточные, грибы, которые кооперируются в симбиоз. Важной структурной компонентой такой микробиологической колонии является внеклеточный матрикс [3], в состав которого входят в основном полисахариды, а также белки, протеоглики, гликолипиды. Основная функция матрикса заключается в том, чтобы регулировать внутренний гомеостаз биопленки [4].

Биопленка представляет собой источник бактериального и химического заражения плодовой продукции, является причиной сокращения сроков ее хранения и снижения качества. Поэтому актуальной является разработка принципиально новых

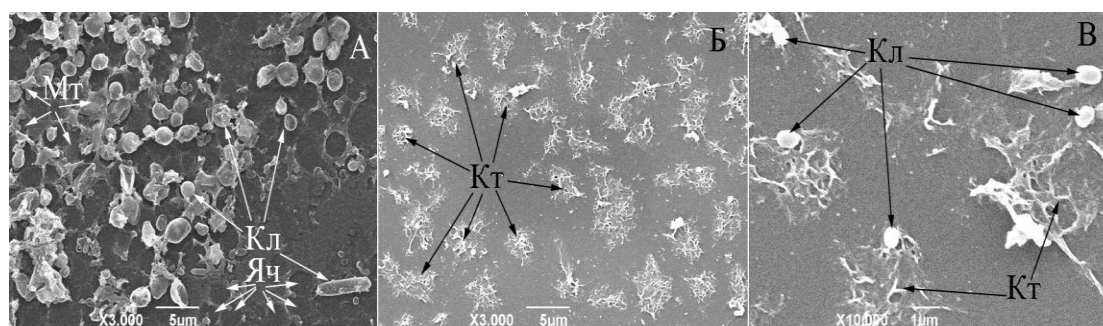
способов удаления биопленки, которые были бы не только эффективными, но и одновременно безопасными для экологии. Сформулированная проблема решается посредством применения электрохимически активированных водных растворов [5-6], которые обладают широким спектром бактерицидного действия и, со временем, трансформируются в обыкновенную воду. Сличительная экспертиза разрабатываемых подходов обеззараживания биопленки требует использования специализированных стендов [7-8]. В данном исследовании решали общую задачу разработки принципов и протокола формирования биопленки в контролируемых условиях, а также методов ее визуализации посредством электронной микроскопии. Развитие данного направления позволит изучать дезинтгерацию биопленки, моделируя ее рост в разных ситуациях, в том числе на поверхности плодово-ягодной и орехоплодной продукции.

### **Объект и методы исследования**

Биопленку формировали в рециркуляционной проточной системе, принципы которой нами опубликованы ранее [9]. Для электронной микроскопии препараты готовили посредством известной методики [10]. Образец трубки длиной около 10 мм разрезали на две части по направляющей линии, которые для фиксации биопленки помещали на 12 часов в 1,5% раствор глутарового альдегида при 4°C. На следующем этапе постфиксацию проводили в 1% водном растворе тетраоксида осмия ( $OsO_4$ ) при комнатной температуре в течение 12 часов. Затем препарат дегидратировали в трех водных растворах этилового спирта возрастающей концентрации (50%, 75%, 98%). Удаления этанола проводили в гексаметилдисилазан (HMDS), после чего высушивали на воздухе. Подготовленные образцы монтировали на объектодержатель электронного микроскопа посредством токопроводящего клея. Перед просмотром, в установке JFC 1600 (JEOL, Япония) на поверхность препарата наносили равномерную токопроводящую пленку платины толщиной 20 нм посредством ионного распыления металла в среде аргоновой плазмы. Ультраструктуру рельефа биопленки изучали в сканирующем электронном микроскопе JSM-6390A (JEOL, Япония) при ускоряющем напряжении 10 кВ, используя режим вторичных электронов.

### **Результаты и обсуждение**

Для иллюстрации на рисунках 1 и 2 приведены микрофотографии биопленки, сформированной на поверхности внутренней стенке трубки рециркуляционной системы лабораторного стенда бифидобактериями. Изначально планктонная форма микроорганизмов находилась в потоке питательной среды.



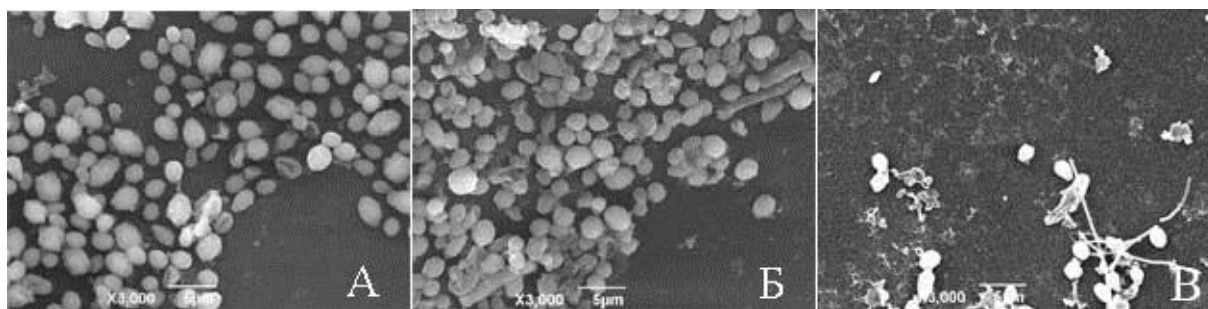
**Рис. 1** Сканирующая электронная микроскопия биопленки бифидобактерий, сформированной на поверхности внутренней стенки рециркуляционной трубки лабораторного стенда

Примечание: А – поверхность, покрытая зрелой биопленкой, Б – фрагменты биопленки после 15 минут очистки поверхности катодом, В – тот же участок поверхности при большем увеличении.

Обозначения: Кл – клетка, Мт – матрикс зрелой биопленки, Яч – место отторжений клетки от матрикса, Кт – кластеры деградированного матрикса после очистки поверхности.

Уровень дезинтеграции биопленки зависит от качества обработки поверхности. Видно, что в тело зрелой биопленки встроены отдельные клетки (рис.1А). В матриксе идентифицируются пустые ячейки, которые образуются в результате отслоения бактерий при выделении вторичной планктонной формы для колонизации других участков. Изображение после кратковременной (15 минут) очистки поверхности католитом показано на микрофотографии 1Б. В результате обработки рециркуляционной системы посредством электрохимически редуцированной воды произошла дезинтеграция пленки. Однако остались фрагменты деградированного матрикса, которые не визуализируются посредством оптической микроскопии. На рисунке 1В показан тот же участок поверхности при большем увеличении, где видны одиночные клетки, встроенные в кластеры матрикса, которые могут быть причиной быстрой регенерации биопленки.

Рисунок 2 демонстрирует качество удаления биопленки, сформированной бифидобактериями, после ее удаления с поверхности разными моющими веществами.



**Рис. 2. Сканирующая электронная микроскопия биопленки бифидобактерий, сформированной на поверхности внутренней стенки рециркуляционной трубки лабораторного стенда**

Примечание: А – поверхность, покрытая зрелой биопленкой, Б – результат дезинфекции 10% водным раствором гидроксида натрия (NaOH), В – результат дезинфекции 10% католитом.

Визуальное сравнение показывает, что дезинфекция 10% водным раствором гидроксида натрия практически не влияет на степень очистки поверхности (рис.1А и рис.1Б). Качественное изменение структуры биопленки наблюдается после обработки католитом (рис.1В). Таким образом, электрохимически редуцированная фракция воды действительно приводит к очистке поверхности рециркуляционной системы стенда посредством удаления биопленки. В завершение обсуждения результатов отметим следующее. Дальнейшие лабораторные исследования оптимизации протокола дадут значимый эффект в нескольких важных агропромышленных технологиях. В их ряду выделим: (i) открытая поверхность разного рельефа сложности – модель плодово-ягодной и орехоплодной продукции, (ii) внутренняя поверхность пористого материала – модель гидропонного покрытия в тепличном производстве, (iii) транспорт жидкости в системе с застойными зонами – модель трубопровода сложной конфигурации. *Исследование поддержано Российским научным фондом, проект № 17-76-20014.*

**Список литературы**

1. Rollet C., Gal L., Guzzo J. Biofilm-detached cells, a transition from a sessile to a planktonic phenotype: a comparative study of adhesion and physiological characteristics in *Pseudomonas aeruginosa* // FEMS Microbiol. Lett. – 2009. – Vol. 290. – P. 135 – 142.
2. Bridier A., Briandet R., Thomas V., Dubois-Brissonnet F. Resistance of bacterial biofilms to disinfectants: a review // Biofouling. – 2014. – Vol. 27. – P. 1017 – 1032.
3. Kumar M.A., Anandapandian K.T.K., Parthiban K. Production and Characterization of Exopolysaccharides (EPS) from Biofilm Forming Marine Bacterium // Braz. Arch. Biol. Technol. – 2011. Vol. 54. – P. 259 – 265.
4. Wilking J.N., Angelini T.E., Seminara A., Brenner M.P., Weitz D.A. Biofilms as complex fluids // MRS Bulletin. – 2011. – Vol. 36. – P. 385–391.
5. D'Atanasio N., Capezzone de Joannon A., Mangano G., Meloni M., Giarratana N., Milanese C., Tongiani S. A New Acid-oxidizing Solution: Assessment of Its Role on Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Biofilm Morphological Changes // Wounds. – 2015. – Vol. 27. – P. 265 – 273.
6. Cloete T.E., Thantsha M.S., Maluleke M.R., Kirkpatrick R. The antimicrobial mechanism of electrochemically activated water against *Pseudomonas aeruginosa* and *Escherichia coli* as determined by SDS-PAGE analysis // J Appl. Microbiol. – 2009. – Vol. 107. – P. 379 – 384.
7. Crusz S.A., Popat R., Rybtko M.T., Cámara M., Givskov M., Tolker-Nielsen T., Diggle S.P., Williams P. Bursting the bubble on bacterial biofilms: a flow cell methodology // Biofouling. – 2012. – Vol. 28. – P. 835 – 842.
8. Ludecke C., Jandt K.D., Siegismund D., Kujau M.J., Zang E., Rettenmayr M., Bossert J., Roth M. Reproducible biofilm cultivation of chemostat-grown *escherichia coli* and investigation of bacterial adhesion on biomaterials using a non-constant-depth film fermenter // PLOS ONE. – 2014. – Vol. 9. – P. e84837 – e84837.
9. Pogorelov A.G., Bakhir V.M., Ipatova L.G., Kuznetsov A.L., Suvorov O.A., Kozlov I.V. Modeling, formation, destruction and scanning electron microscopy of biofilms // Int. J of Pharmaceutical Res. & Allied Sciences. – 2017. – Vol. 6. – P. 145 – 152.
10. Pogorelov A.G., Chebotar I.V., Pogorelova V.N. Scanning electron microscopy of biofilms adherent to the inner catheter surface // Bul. Exp. Biol. Med. – 2014. – Vol. 157. – P. 711 – 713.

**Pogorelova M.A., Kuznetsov A.L., Suvorov O.A., Ipatova L.G., Pogorelov A.G. Experimental modeling of biofilm: structure, destruction and imaging // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 152-155.**

This work was aimed to study the cellular population of a biofilm formed on porous surface, as well as to investigate a method for its destruction using electrochemically activated solutions. The study was carried out on an experimental stand in the form of a water recirculation system with the possibility for infecting microflora to cultivate the biofilms. As a starting culture, a dried mixture of microorganisms (*Lactococcus lactis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *Shermani*) was applied. The biofilm formation was examined with electron scanning microscopy. Then, the approaches to destroy the bacterial biofilms were studied using electrochemically activated solutions. The analysis of microphotographs showed that electrochemically activated water allows damaging effect on bacterial biofilm. This work was supported by the Russian Science Foundation grant 17-76-20014.

**Key words:** *biofilm; scanning electron microscopy; electrochemically reduced water.*

УДК 634.25:631.526.3:581.192

## **БИОХИМИЧЕСКАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛОДОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ СОРТОВ ПЕРСИКА КОЛЛЕКЦИИ НИКИТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

**Анатолий Владимирович Смыков, Юлия Александровна Иващенко,  
Ольга Степановна Федорова, Татьяна Викторовна Шишова,  
Надежда Юрьевна Марчук**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
yulia-ivash@mail.ru

В статье представлены результаты биохимической и технологической оценки плодов персика зарубежной селекции. В результате исследований отобраны перспективные сорта для промышленного производства джема, цукатов и компотов. Биохимические исследования позволили выделить ценные виды продуктов переработки и лучшие сорта иностранной селекции с высоким содержанием биологически активных веществ.

**Ключевые слова:** *персик; сорта; технологические качества; биохимическая оценка*

### **Введение**

Персик является перспективной промышленной плодовой культурой Республики Крым и юга России [5]. Плоды персика обладают высокими вкусовыми качествами свежих и консервированных плодов. Основными консервными продуктами из плодов персика во всем мире являются сок, джем и пюре. Разработками различных видов консервов и усовершенствованием существующих технологий их приготовления занимаются преимущественно научно-производственные предприятия пищевой промышленности и технологические факультеты и департаменты научных учреждений. Ведется активная работа по изучению качества производимых консервов. Учеными-биохимиками изучается содержание основных питательных веществ (содержание витаминов А, С и Е, фолиевой кислоты, антиоксидантов, фенольных веществ и др.) как в свежих плодах персика, так и в продуктах переработки из них. Селекционными институтами ведется работа по изучению сортов персика на пригодность для промышленной переработки [2].

Производством консервированных продуктов из плодов персика занимаются во всех основных странах-производителях свежих плодов (США, Китай, Италия, Греция, Россия и др.). Для выявления тенденции развития рынка был проведен тематический поиск патентной информации за двадцатипятилетний период по фондам ведущих стран с отбором всех изобретений, направленных на усовершенствование продуктов переработки из плодов персика. Патентный поиск был осуществлен по следующим странам: Российская Федерация, Китай, Украина, Южная Корея, Нидерланды, Польша, Чехия, Грузия. Наиболее активное патентование способов переработки плодов персика приходится на периоды 2005 и 2013-2015 гг. [3].

Среди стран, которые представлены в патентном поиске, наибольшее количество зарегистрированных патентов по изучаемому вопросу наблюдается в Российской Федерации (табл. 1).

Таблица 1

## Распределение патентов

Страна-заявитель	Россия	Китай	Южная Корея	Грузия	Нидерланды	Украина	Польша	Чехия
Количество патентов	23	2	1	1	1	1	1	1

Для изготовления высококачественных продуктов переработки из персика требуются плоды, обладающие специфическими качествами, отличными от качеств плодов, предназначенных для использования в свежем виде. Актуально использовать сорта персика с хрящеватой консистенцией мякоти, однако, существуют сорта универсального назначения. Для компотов и джемов используют плоды с равномерной желтой или белой мякотью, без прозелени и антоциановой окраски в мякоти. Окраска мякоти возле косточки должна быть также без антоциана или окрашена очень слабо. Кожица должна легко сниматься при щелочной обработке, а очищенные плоды не должны сильно темнеть на воздухе [8].

Цель исследований – изучить биохимический состав и технологические качества плодов интродуцированных сортов персика и выделить перспективные сорта для изготовления различных видов переработки.

## Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись плоды 10 интродуцированных сортов персика коллекции Никитского ботанического сада. Из собранных плодов на экспериментальном заводе были изготовлены опытные образцы (компоты, цукаты, джемы, сухофрукты). Химический анализ свежих и переработанных плодов проведен по общепринятым методикам в лаборатории биохимии НБС: сухие вещества определяли по ГОСТ 28562 [6], сахара – по Бертрану [7], титруемые кислоты – по ГОСТ 25555.0 [6], аскорбиновую кислоту – иодометрическим титрованием [7], лейкоантоцианы – спектрофотометрически после их окисления в антоцианы [1], флавонолы – спектрофотометрически с использованием хлористого алюминия в присутствии избытка уксуснокислого натрия [4]. Помологическую оценку свежих плодов персика проводили по общепринятой методике [9].

## Результаты и обсуждение

В исследования включены сорта персика как консервного, так и столового назначения, средних сроков созревания (1-3 декады августа). Плоды средних и крупных размеров, массой от 110 до 150 г. Основная окраска мякоти – желтая, покровная занимает 5-75%. Вкусовые качества свежих плодов оценивали по 5-ти балльной шкале. Высокий балл дегустационной оценки получили сорта Андрей Лупан, Baby Gold-7, Vezuvio, Loadel, Элларп 1 (табл. 2).

Таблица 2

## Помологическое описание плодов интродуцированных сортов персика, 2016 г

Сорт	Помологические характеристики плодов							
	Срок созрев (дек. мес.)	Средний вес, г	Покровная окраска, %	Окраска мякоти	Консистенция мякоти	Отделяемость косточки	Вкус, балл	Общая оценка
Андрей Лупан	2-3.08	150	25-50	ж	хр	-	4,5	4,6
Baby Gold-6	2-3.08	125	25-75	ж	хр	-	4,0	4,0
Baby Gold-7	1-2.08	110	10-25	ж	хр	-	4,2	4,0

**ISSN 0201–7997. Сборник научных трудов ГНБС. 2017. Том 144. Часть II**

Vezuvio	1-2.08	130	50-75	ж	хр	-	4,2	4,1
Loadel	2-3.08	125	5-50	ж	хр	-	4,3	4,5
New July Elberta	2-3.08	137	25-75	ж	в	+	4,0	4,2
Эларп I	1-2.08	130	25-75	ж	в	х	4,2	4,3
Hale Harrison	3.08	120	25	ж	в	х	3,8	3,9
Нарель	2-3.08	140	5-50	ж	в	х	3,5	4,1
Ранний Эльберта	3.08	120	10-50	ж	в	+	4,0	4,1

Примечание: ж – желтая окраска мякоти; б – белая окраска мякоти; в – волокнистая консистенция мякоти; хр – хрящеватая консистенция мякоти; + плоды с отделяющейся косточкой; - плоды с неотделяющейся косточкой; х - плоды с полутделяющейся косточкой.

Плоды интродуцированных сортов персика были переработаны на компоты, сухофрукты, цукаты и джемы. Компоты изготовлены из плодов следующих сортов: Baby Gold-7, Loadel, Андрей Лупан; сухофрукты – Baby Gold-7, Нарель; цукаты – Baby Gold-7, Нарель; джемы – Нарель, Ранний Эльберта. В лаборатории биохимии был определен биохимический состав всех видов переработки, указанных выше (табл. 3).

**Таблица 3**

**Биохимический состав консервной продукции из плодов интродуцированных сортов персика, 2016 г.**

Название сорта	Вид переработки	Сухое вещество, %	Сахароза, %	Аскорбиновая кислота, мг %	Флавонолы, мг %	Титруемая кислотность, %	Лейкоантоцианы, мг %	Дегустационная оценка, балл	
								сред.	макс.
Baby Gold-7	компот	16,9	16,6	5,1	3,8	0,46	112	4,5	4,9
Baby Gold-6	компот	16,5	16,9	5,4	4,2	0,42	117	4,8	5,0
Loadel	компот	16,2	15,8	4,8	-	0,27	28	4,3	4,9
Андрей Лупан	компот	15,8	14,9	4,2	-	0,44	160	4,6	4,9
Baby Gold-7	сухофрукты	86,8	-	10,7	-	3,24	360	4,3	4,7
Нарель	сухофрукты	85,2	82,5	15,4	-	4,43	600	3,8	4,7
Baby Gold-7	цукаты	93,0	61,9	7,7	-	0,50	496	4,4	5,0
Нарель	цукаты	90,9	80,6	5,5	1,3	0,37	144	4,7	5,0
Нарель	джем	72,6	66,2	5,1	2,6	0,27	256	4,7	5,0
Ранний Эльберта	джем	76,9	68,3	4,7	2,6	0,25	136	4,8	5,0

В результате анализа выявлено, что максимальное содержание сухих веществ отмечено в цукатах и сухофруктах от 85,2-93 %. В компотах содержание сухих веществ на превышало 17 %. Наибольшее содержание сахарозы выявлено в сухофруктах сорта Нарель – 82,5%. Содержание аскорбиновой кислоты варьировало по сортам и видам переработки от низкого содержания 4,2 мг% (Андрей Лупан, компот) до очень высокого 15,4 мг% (Нарель, сухофрукты). Максимальное содержание аскорбиновой кислоты из продуктов переработки имели сухофрукты из плодов сортов Baby Gold-7 (10,7 мг%) и Нарель (15,4 мг%), а также цукаты из плодов сорта Baby Gold-7 (7,7 мг%). Компоты, джемы и цукаты из других сортов характеризовались низким и средним содержанием витамина С. Сухофрукты имели повышенное содержание титруемых кислот и лейкоантоцианов Baby Gold-7 (3,24 %; 360 мг%) и Нарель (4,43 %; 600 мг%).

В ходе дегустации компотов из плодов 7-ми сортов персика максимальную оценку получили сорта Baby Gold -6 и Элarp-1. Высокий средний балл по комплексной оценке готовой продукции (4,8 балла) получили компоты из плодов сорта персика Baby Gold-6. Они отличались приятными вкусовыми качествами, плотной мякотью, прозрачностью сиропа. Остальные сорта персика иностранной селекции были оценены в среднем на 4,4-4,6 балла.

Таким образом, можно сделать вывод, что для изготовления компотов важное значение имеют не только технология переработки плодов персика, но и их сортовые особенности. На основании полученных данных можно рекомендовать сорта персика Baby Gold-6, Хейл Харрисон и Андрей Лупан для изготовления компотов с высокими вкусовыми достоинствами. Эти сорта представляют интерес для консервной промышленности.

В настоящее время особой популярностью в кондитерской промышленности пользуются цукаты из плодов различных плодовых культур. Цукатами называется продукт из плодов, пропитанных концентрированным сахарным или сахарно-паточным сиропом, подсушенных мелким сахарным песком или глазированных. Структура мякоти плодов персика пригодна для изготовления цукатов с высокими вкусовыми качествами.

На дегустации были представлены цукаты из двух интродуцированных сортов персика Нарель, Baby Gold-7. Высокую оценку (4,7 балла) получил интродуцированный сорт из Азербайджана Нарель (сорт столового назначения). Цукаты имели привлекательный внешний вид и гармоничный кисло-сладкий вкус. Следует отметить, что дольки цукатов этого сорта, равномерно пропитанные сахарным сиропом, имели некоторую прозрачность и однородный цвет. Однако, сухофрукты из плодов сорта Нарель были оценены на 3,8 балла.

Высокий дегустационный балл 4,7 и 4,8 баллов получил джем из плодов сортов Нарель и Ранний Эльберта.

На биохимический анализ в лабораторию биохимии были переданы свежие плоды сорта Baby Gold -7 американского происхождения и продукты его переработки (Табл. 4). Он относится к консервным сортам персика и активно используется в перерабатывающей промышленности зарубежных стран.

Согласно широкому унифицированному классификатору СЭВ рода *Persica* Mill. свежие плоды сорта Baby Gold-7 характеризовались средним содержанием сухого вещества (15,5%) и аскорбиновой кислоты (4,6 мг%), высоким содержанием лейкоантоцианов (144 мг%) и фенольных соединений (225 мг%). Цукаты и сухофрукты из плодов этого сорта имели высокое содержание сухих веществ (85,2-93,0 %), аскорбиновой кислоты (7,7-15,4 мг%) и лейкоантоцианов (496-600 мг %).

На основании биохимического состава свежих плодов и продуктов переработки можно сделать вывод, что максимальное содержание биологически активных веществ сохранилось в сухофруктах. Это связано с тем, что при высушивании плоды не подвергаются максимальному термическому воздействию. В компотах из плодов персика Baby Gold – 7 отмечено повышение сухих веществ на 1,4%, аскорбиновой кислоты на 1,5%. Содержание флавонолов, лейкоантоцианов и фенольных соединений уменьшилось на 1,3; 32 и 116 мг%, соответственно.

**Таблица 4****Биохимический состав свежих плодов персика Baby Gold-7**

Название сорта	Сухое вещество, %	Аскорбиновая кислота, мг %	Флавонолы, мг %	Титруемая кислотность, %	Лейкоантоцианы, мг%	Сумма фенольных соединений, мг %
Свежие плоды	15,5	4,6	5,1	0,72	144	225



В результате проведенной дегустации были отобраны сорта персика, которые являются перспективными для различных видов переработки: Нарель, Baby Gold-6, Baby Gold-7 и Ранний Эльберта.

### **Выводы**

1. Выявлено, что плоды персика широко используются в консервном производстве для изготовления компота, варенья, джема, пюре, цукатов и др. Производством консервированных продуктов из плодов персика занимаются во всех основных странах-производителях свежих плодов (США, Китай, Италия, Греция, Россия и др.).

2. Установлено, что максимальное содержание сухих веществ отмечено в цукатах и сухофруктах от 85,2 до 93,0%. Наибольшее содержание сахарозы выявлено в сухофруктах сорта Нарель – 82,5%. Максимальное содержание аскорбиновой кислоты из продуктов переработки имели сухофрукты из плодов сортов Baby Gold-7 (10,7 мг%) и Нарель (15,4 мг%), а также цукаты из плодов сорта Baby Gold-7 (7,7 мг%).

3. В результате дегустационной оценки были отобраны интродуцированные сорта персика, которые являются перспективными для различных видов переработки: Нарель, Baby Gold-6, Baby Gold-7, Хейл Харрисон, Андрей Лупан и Ранний Эльберта. Для изготовления компотов рекомендуем сорта Baby Gold-6, Хейл Харрисон и Андрей Лупан; цукатов – Нарель; сухофруктов – Baby Gold-7, джема – Ранний Эльберта.

### **Список литературы**

1. *Кривенцов В.И.* Методические рекомендации по анализу плодов на биохимический состав. – Ялта, 1982. – 22 с.
2. *Комар-Тёмная Л.Д., Корзин В.В., Цюпка С.Ю.* Современные тенденции переработки плодового сырья // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы» (15 ноября 2016 г., г. Екатеринбург). – В 6 ч. Ч.5. – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 15-18.
3. Международная патентная система. Режим доступа: [www.patentscope.wipo.int](http://www.patentscope.wipo.int)
4. *Плешков Б.П.* Практикум по биохимии растений. – М.: Колос, 1985. – 256 с.
5. *Плугатарь Ю.В.* Никитский ботанический сад как научное учреждение // Вестник Российской академии наук. – 2016. – Т. LXXXVI. – № 2. – С. 120-126.
6. Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа: сб. ГОСТов. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 200 с.
7. *Рихтер А.А.* Использование в селекции взаимосвязей биохимических признаков // Труды Никитского ботанического сада. – Ялта. – 1999. – Т. 118. – С. 121-129.
8. *Рябов И.Н.* Консервные сорта косточковых пород Крыма и их районирование / Развитие косточковых плодовых культур в Крыму. – Симферополь: КРЫМИЗДАТ, 1960. – С. 13-38.
9. *Хлопцева И.М., Шарова Н.И., Корнейчук В.А.* Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Persica* Mill. – Л., 1988. – 46 с.

**Smykov A.V., Fedorova O.S., Ivashchenko Iu.A., Shishova T.V., Marchuk N.Yu. Biochemical and technological evaluation of fruits of introduced peach cultivars in the collection of the Nikita Botanical Gardens // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 156-161.**

The results of biochemical and technological evaluation of peach fruits of foreign selection are presented in the article. As a result of research selected promising cultivars for the industrial production of jam,

candied fruits and compotes. Biochemical studies have made it possible to identify valuable types of processed products and the best cultivars of foreign selection with a high content of biologically active substances.

**Key words:** *peach, cultivars, technological qualities, biochemical evaluation.*

УДК 634.26:575.181

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ НЕКТАРИНА**

**Евгений Петрович Шоферистов, Сергей Юрьевич Цюпка,  
Юлия Александровна Иващенко**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
fruit\_culture@mail.ru

В статье представлены результаты технологической оценки качества продуктов переработки плодов нектарина. Отмечено, что плоды нектарина являются хорошим сырьем для консервной промышленности. Лучшими сортами для приготовления компотов из свежих плодов (при консервировании целыми плодами) являются: Обильный и Флокс, а также гибридные формы селекции НБС-ННЦ: Красногвардейский 21-5-25 и Консервный 21-12-39. Лучшими технологическими качествами при консервировании компотов из свежих плодов (консервирование дольками) отличались сорта Онтарио, Янтарь, Флаус и Флокс (общая оценка 4,7-4,8 балла). Лучший выход сухофруктов показали сорта Ананасный и Красный (27,4 и 36,2% соответственно). При последующем приготовлении компота из сухофруктов отмечено, что лучшими дегустационными качествами отличаются сорта Белый, Новый Белый, Стенвик-Эльрюж. Кроме того, выделены сорта не пригодные для сушки и приготовления компотов из-за низкого товарного качества готовой продукции. Отмечено, что сорт Проксима недостаточно пригоден для изготовления компотов (дегустационная оценка 3,8 балла). Незначительным недостатком некоторых сортов является наличие небольшого количества антоциановой окраски мякоти вокруг косточки, что вызывает окрашивание сиропа и снижение товарного вида продукции.

**Ключевые слова:** *нектарин; переработка плодов; селекция; сухофрукты.*

### **Введение**

Сельское хозяйство Республики Крым является важной отраслью агропромышленного комплекса, формирующей экономику данного субъекта Российской Федерации. Закладка садов интенсивного типа станет основой получения высококачественного урожая плодовых культур, способствуя укреплению экономики региона. Необходимость развития собственной переработки плодов для создания продуктов питания, обусловлена формированием добавочной стоимости, что в свою очередь увеличивает рентабельность отрасли, способствуя увеличению темпов роста экономики региона в целом.

В настоящее время доля сельскохозяйственной плодовой продукции, идущая на переработку, ежегодно увеличивается [11,12]. Связано это с тем, что процесс хранения плодов в свежем виде достаточно сложен и требует больших затрат. Решением данного вопроса может служить переработка плодов и приготовление различных пищевых продуктов, которые бы сохраняли их полезные свойства [2].

Плоды нектарина считаются хорошим сырьем для консервной промышленности. Преимущество нектарина перед персиком обыкновенным заключается в том, что не требуется удаление кожицы при их технологической переработке и при употреблении плодов в свежем виде. При этом повышается эффективность использования продукции нектарина, поскольку в кожице и в мякоти плодов около нее сосредоточены в более

высокой концентрации биологически активные вещества, чем в остальной части мякоти плодов. Однако, не все сорта пригодны для сушки и приготовления компотов из-за низкого товарного качества готовой продукции. Для консервирования наиболее ценными являются плотномысые сорта нектарина, золотисто-желтой окраски, правильной симметричной формы, с маленькой отделяющейся косточкой, без антоциановой окраски вокруг нее, что может вызвать окраску сиропа [1, 5, 9, 11, 12]. В Крыму значение плодов нектарина для его переработки ранее недооценивалось из-за ограниченности его сортимента и не позволяло вести целенаправленно селекцию нектарина на улучшение технологических качеств плодов [8]. Лучшими сортами нектарина для изготовления компотов, варенья и сухофруктов в условиях Узбекистана являются – Лючак Ранний, Желтый, Золотой, Золотистый и др.

Сушеные плоды нектарина также являются ценным сырьем для пищевой промышленности. Они с давних пор славились качеством и имели большой спрос на мировых и внутренних рынках [2]. Основными поставщиками сухофруктов были районы трех областей Туркменистана: Сыр-Дарьинская, Самарская и Ферганская [10]. По сведениям А.И. Глушкова и А.С. Туза [4] плоды средниазиатских сортов нектарина Желтого, Карминового и др. дают хорошие сухофрукты. Отечественные и зарубежные авторы [3, 8, 9] отмечали высшие качества плодов упомянутых сортов нектарина. В Средней Азии выделены перспективные сухофруктовые сорта нектарина: Желтый, Обильный и Лола – с выходом сушеной продукции до 16-19%, с высокой сахаристостью, хорошим внешним видом и вкусом.

Никитский ботанический сад – одно из старейших научных учреждений России, где выделены наиболее актуальные направления исследований, в том числе всестороннее изучение технологических качеств плодов косточковых плодовых растений [6]. В связи с этим изучение технологических качеств плодов нектарина продуктов их переработки весьма актуально.

Целью настоящего исследования является оценка продуктов переработки нектарина, выделение лучших сортов и форм для технологической переработки и дальнейшего использования в селекционном процессе.

#### **Объекты и методы исследования**

Для исследований были взяты сорта и селекционные формы нектарина отечественной и зарубежной селекции. Исследования выполнены по общепринятой и апробированной в отделе плодовых культур методике [7].

#### **Результаты и обсуждение**

В связи с тем, что большая часть свежих плодов нектарина идет на переработку были изучены технологические и дегустационные качества компотов из свежих плодов (9 образцов консервировали в сиропе целыми плодами, и 20 образцов – дольками), а также изучены сухофруктовые качества 5 сортов.

При консервировании целыми плодами общая оценка компотов варьировала от 3,8 до 4,9 балла. Лучшими технологическими качествами отличались сорта Обильный и Флокс (4,5 балла). Гибридные формы Красногвардейский 21-5-25 и Консервный 21-12-39 значительно превосходили все изученные сорта (их дегустационная оценка составила 4,9 и 4,8 балла соответственно) (табл. 1).

Таблица 1

Дегустационная оценка компотов из свежих плодов нектарина (целые плоды)

Сорт	Окраска плода	Консистен- ция мякоти	Аромат	Вкус плода	Внешний вид сиропа	Вкус сиропа	Общая оценка
Андромеда	4,0	3,5	4,3	4,1	4,3	4,3	4,1
Евпаторийский	3,9	3,8	4,2	4,1	4,3	4,3	4,1
Красногвардейский 21-5-25	4,8	4,8	4,8	4,8	5,0	4,9	4,9
Консервный 21-12-39	4,6	4,8	4,6	4,7	4,9	4,9	4,8
Крокус	4,1	4,0	4,5	4,4	4,8	4,7	4,4
Обильный	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,8	4,5
Проксима	3,4	3,6	3,4	3,8	4,2	4,2	3,8
Флокс	4,1	4,3	4,5	4,5	4,7	4,7	4,5
Янтарь	3,6	4,0	4,3	4,1	4,4	4,1	4,1

В результате дегустационной оценки компотов при консервировании дольками также выявлены значительные различия между сортами. Отмечено, что сорт Проксима недостаточно пригоден для изготовления компотов (дегустационная оценка 3,8 балла). Большинство сортов были удостоены хорошей дегустационной оценке. Лучшими технологическими качествами отличались сорта Онтарио, Янтарь, Флаус и Флокс (общая оценка 4,7-4,8 балла). Они не имеют покровной окраски на кожице плодов и антоциановой окраски мякоти вокруг косточки, что отвечает требованиям международного стандарта. Как и при консервировании целыми плодами гибридные формы селекции НБС-ННЦ (Консервный 21-12-39 и Красногвардейский 21-5-25) также показали превосходные качества (дегустационная оценка компотов у этих форм составила 4,7 и 4,9 балла соответственно). Незначительным недостатком этих гибридных форм является наличие небольшого количества антоциановой окраски мякоти вокруг косточки. Эти сорта и гибридные формы представляют интерес для практического использования на консервных заводах России, селекционного улучшения нектарина на более высокие технологические качества плодов для компотов (табл. 2).

Таблица 2

Дегустационная оценка компотов из свежих плодов нектарина (консервирование дольками)

Сорт	Окраска плода	Консистенц ия мякоти	Арома т	Вкус плода	Внешний вид сиропа	Вкус сиропа	Общая оценка
Андромеда	4,6	3,7	4,3	4,1	4,6	4,4	4,3
Анемон	4,3	4,8	4,3	4,2	4,6	4,7	4,5
Евпаторийский	4,4	4,5	4,6	4,6	4,5	4,7	4,6
Желтый	4,6	4,5	4,3	4,3	4,7	4,6	4,5
Ишуньский	4,6	4,5	4,3	4,3	4,7	4,3	4,5
Красногвардейский 21-5-25	5,0	4,8	4,7	4,8	5,0	4,9	4,9
Консервный 21-12-39	4,7	4,7	4,6	4,4	4,9	4,8	4,7
Крокус	4,2	4,0	4,4	4,3	4,6	4,5	4,3
Лимончик	4,8	4,2	4,0	4,4	4,7	4,6	4,5
Нектарин 304-73	4,6	4,6	4,3	4,4	4,7	4,6	4,5
Обильный	4,4	4,5	4,2	4,3	4,5	4,4	4,4

Онтарио	4,8	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8
Проксима	3,8	3,8	3,4	3,4	4,2	3,9	3,8
Посейдон	4,5	4,5	4,3	4,0	4,0	4,0	4,2
Ранний	3,7	4,3	4,2	4,0	4,4	4,5	4,2
Сувенир Никитский	4,7	4,4	4,3	4,4	4,7	4,6	4,5
Флокс	4,8	4,5	4,5	4,5	4,8	4,8	4,7
Флаус	4,8	4,7	4,5	4,5	4,8	4,8	4,7
Янтарь	4,9	4,8	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8
Лола (контроль)	4,1	4,3	4,0	4,3	4,7	4,6	4,3

В НБС нами были изготовлены сухофрукты из плодов пяти сортов нектарина по общепринятой технологии (табл. 3). Отход косточек от общего веса плодов составил 8,4 – 16,6%. Наибольший выход сушеной продукции отмечен у сортов нектарина Красного и Ананасного (36,2 и 27,4%, соответственно).

Таблица 3

## Результаты изучения выхода сухофруктов из плодов нектарина

Сорт	Выход косточки, %	Срок сушки, дней	Лежкость, дней	Выход сухофруктов, %	
				после сушки	после лежки
Ананасный	10,3	7	155	27,4	26,9
Белый	8,7	6	153	19,3	19,3
Красный	16,6	8	132	36,2	31,1
Новый Белый	8,4	5	161	18,9	18,7
Стенвик-Эльрюж	10,3	7	143	20,8	19,0

Из сухофруктов после 4,5-5 месяцев хранения были изготовлены компоты. Результаты дегустационной оценки показали, что плоды в этих компотах у большинства сортов имели среднюю сахаристость, аромат и вкус. Кислотность колебалась по сортам. Повышенной кислотностью характеризовались сорта нектарина Новый Белый и Стенвик-Эльрюж. К недостаткам компота отнесен коричневый цвет сиропа у сортов Ананасный и Красный из-за антоциановой окраски мякоти плодов. Лучшие дегустационные оценки получили интродуцированные сорта нектарина: Белый, Новый Белый, Стенвик-Эльрюж. Выделенные нами по высококачественным технологическим показателям сорта нектарина представляют практическую ценность для непосредственного использования их плодов на консервных заводах юга России, а также для селекционного улучшения нектарина на сухофруктовые качества.

**Выводы**

1. Результаты технологической оценки по переработке плодов нектарина показали их сортовые различия для различных способов консервирования.
2. Отобраны сорта нектарина, пригодные для получения сухофруктов (Ананасный и Красный), изготовления компотов из свежих плодов (Обильный, Онтарио, Флаус, Флокс и Янтарь) и изготовления компотов из сухофруктов (Белый, Новый Белый, Стенвик-Эльрюж).
3. Из числа изученного генофонда сортов нектарина выделены исходные родительские формы для селекционного улучшения технологических качеств плодов.
4. Из селекционных форм отобраны перспективные генотипы нектарина с высокими консервными качествами плодов (Красногвардейский 21-5-25 и Консервный 21-12-39).

**Список литературы**

1. Агулян С. Л., Санагян М. Б., Асатрян А. С. Селекция персика в Армянской ССР // Труды Армянск. НИИВВ и Плодоводства, 1976. – Вып. 13. – С. 126-142.
2. Байметов К.Н., Юлдашов М.Ю. Нектарины, перспективные для сушки // Информ. листок о передов. произв. опыте НИИ науч.-технич. информ. и техн.-экон. исслед. Госплана Узб. ССР. – Ташкент, 1986. – 3 с.
3. Гареев Э.З. Нектарины // Изв. АН Кирг. ССР. Сер. Биол. наук. – 1963. – Т. V. Вып. 4. – С. 103-105.
4. Глушков А.И., Туз А.С. Эврика // Каталог сорт. персп. в СССР. – Л., 1972. – Вып. 84. – С. 291.
5. Горина В.М., Корзин В.В., Месяц Н.В. Современная тенденция развития переработки сырья абрикоса и алычи // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в науке» (28 ноября 2016 г., г. Уфа). – В 4 ч. Ч.4. – Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – С. 61-64.
6. Комар-Тёмная Л.Д., Корзин В.В., Цюпка С.Ю. Современные тенденции переработки плодового сырья // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы» (15 ноября 2016 г., г. Екатеринбург). – В 6 ч. Ч.5. – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – с. 15-18.
7. Костина К., Рябов И. Персики Ферганской долины // Труды по прикл. ботан., генет. и селекции. – 1932. – Сер. 8. – № 1. – С. 293-370.
8. Плугатарь Ю.В. Никитский ботанический сад как научное учреждение // Вестник Российской академии наук. – 2016. –Т. LXXXVI. – № 2. – С. 120-126.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н.Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
10. Рябов И.Н. Персик // Сорта плодовых и ягодных культур. – М., 1953. – С. 615-763.
11. Хохлов С. Ю., Цюпка С.Ю., Мельников В. А., Панюшкина Е.С. Перспективные направления переработки плодов ореха грецкого (анализ патентной информации) / Новая наука: Проблемы и перспективы: Международное научное периодическое издание // Стерлитамак: АМИ, 2017. –р № 2-1. – С. 220-225.
12. Хохлов С.Ю., Мельников В.А., Цюпка С.Ю., Панюшкина Е.С. Перспективные направления переработки плодов хурмы (анализ патентной информации) / Синтез науки и общества в решении глобальных проблем современности: сборник статей Международной научно-практической конференции (18 января 2017 г., г. Уфа). В 3 ч. –Ч.3. – Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. – С. 34-38.
13. Цюпка С.Ю., Шоферистов Е.П., Иващенко Ю.А., Гребенникова О.А. Содержание биологически активных веществ в плодах интродуцированных сортов *Prunus persica* (L.) Bastch. var. *nicipersica* (Suckow) Schneid. // Плодоводство и ягодоводство России, 2017. – Т.XLIX. – С. 349-352.
14. Череватенко А.С. Нектарины Узбекистана // Садоводство. – 1962. – № 6. – С. 19-21.
15. Шайтан И.М., Мороз П.А., Клименко С.В. Интродукция и селекция южных и новых плодовых растений. – Наукова думка, 1983. – 214. с.
16. Шоферистов Е.П. Нектарины в Крыму // Плодоовощ. хоз. – 1987. – № 5. – С. 23-25.
17. Юлдашов М., Байметов К.И. Качество нектаринов в Узбекистане // Информ. листок о пред. произв. опыте НИИ научно-технич. информ. и технико-экономич. исслед. госплана СССР. – 1987. – 4 с.

**Shoferistov E.P., Tsiupka S.Y., Ivashchenko Iu.A. The technological qualities of nectarine fruits // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 161-166.**

The article presents the results of technological evaluation of the quality of products of processing of fruits of nectarine. It is noted that the nectarine fruits are good raw material for the canning industry. The best varieties for cooking stewed fresh fruit (for canning whole fruits) are Obilniy and Flox, as well as hybrid forms of selection of NBG-NSC: Krasnogvardeiskiy 21-5-25 and Konservniy 21-12-39. The best technological qualities in the canning of compotes from fresh fruit (canning slices) of different varieties, on, amber, Flaus and Flox (overall rating 4,7-4,8 points). The best way of the dried fruit showed varieties of Ananasniy and Krasniy (of 27.4 and 36.2%, respectively). The next time you prepare compote of dried fruits was noted that the best tasting qualities of different varieties Belyi, Noviy Belyi, Stanwick-Elruge. In addition, these varieties are not suitable for drying and making compote from the low commercial quality of the finished product. It is noted that the variety of Proxima not well suited for the production of compotes (the taste score of 3.8 points). A minor disadvantage of some varieties is the presence of small amounts of anthocyanin coloration of flesh around the bones, which causes coloration of the syrup and the decline in commodity type of products.

**Key words:** *nectarine; fruits processing; breeding; dry fruit.*

## **ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ**

УДК 595.752:634.1(477.75)

### **ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СОСЦИДЕА НА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУРАХ КРЫМА**

**Елена Борисовна Балыкина, Татьяна Сергеевна Рыбарева,  
Дмитрий Александрович Корж**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
zaschitanbs@rambler.ru

Приведены данные по видовому составу, распространению и степени вредоносности представителей семейства щитовки (Diaspididae) и семейства ложнощитовки (Coccoidea) отряда равнокрылых (Homoptera) в промышленных и необрабатываемых плодовых садах Крыма. Определено, что в промышленных семечковых садах доминирует калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.). Ее доля в комплексе кокцид за период с 2002 по 2008 годы увеличилась в 1,4 раза, с 2008 по 2016 - полностью вытеснила остальные виды щитовок. В персиковых садах преобладает акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Vouche).

**Ключевые слова:** *кокциды; видовой состав; плодовые культуры; инсектициды; эффективность.*

### **Введение**

Садоводство является одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства в Крыму. В связи с этим получение экономически рентабельной продукции плодового хозяйства является первоочередной задачей сельскохозяйственного производства. Для получения качественного урожая наряду с агротехническими мероприятиями необходим систематический мониторинг фитосанитарного состояния насаждений и защита сада от вредителей и болезней.

Ежегодно на плодовых культурах из 400 зарегистрированных фитофагов выявляется около 40, из которых лишь 5-6 видов имеют экономическое значение [6]. Существенный ущерб плодовым культурам наносят полифаги, относящиеся к двум семействам: щитовки (Diaspididae) и ложнощитовки (Coccoidea), круг кормовых растений которых насчитывает 100 и более видов. Высокая степень вредоносности

кокцид приводит не только к снижению качества плодов, но и гибели растений в целом. В таксономической структуре энтомоакарокомплекса фитофагов яблоневого сада на долю кокцид приходится 13,5% [8].

В настоящее время в плодовых насаждениях Крыма выявлены следующие виды кокцид: яблонная запятовидная щитовка (*Lepidosaphes ulmi* L.), красная грушевая щитовка (*Epidiaspis leperii* Sign.), устрицевидная щитовка (*Diaspidiotus ostreaeformis* Curt.) и калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), являющаяся объектом внешнего и внутреннего карантина [5].

Исследования по выявлению видового разнообразия кокцид в Крыму были проведены в середине 80-х годов прошлого столетия В. П. Васильевым и И. З. Лившицем [7]. За последние 30 лет в садоводстве Крыма произошли существенные изменения: усовершенствованы технологии возделывания плодовых культур, идет постоянное обновление ассортимента пестицидов и перемены в климатических условиях диктуют необходимость уточнения видового состава и степени вредоносности доминирующих фитофагов в целом и комплекса кокцид в частности.

Цель исследований – уточнить видовой, количественный состав и степень вредоносности Coccoidea в плодовых насаждениях Крыма.

### **Объекты и методы исследования**

Объект исследований – фауна кокцид плодовых культур Крыма. Исследования проведены в 2002-2016 гг. в промышленных и не обрабатываемых плодовых насаждениях трех агроклиматических районов Крыма: Восточного предгорного, Западного предгорного и Центрального равнинно-степного.

Данные о видовом и количественном составе кокцид в садах были получены методом проведения специальных обследований (фитосанитарных экспертиз), осуществляемых ежегодно в течение всего периода вегетации, начиная с фазы яблони «спящая почка» и заканчивая съемом урожая, с интервалом в 7–10 дней. Фитосанитарные экспертизы проводили методом маршрутного обследования в соответствии с методическими рекомендациями «Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур» [9]. Кокцид учитывали визуально на протяжении всего периода вегетации на штамбах, ветвях (на 2 погонных м. ветвей или 10 погонных см. коры) и плодах (калифорнийская щитовка), начиная с фазы развития плодовых культур – «до распускания почек». Более детальные учеты, например, для определения срока начала отрождения личинок, процента гибели или паразитирования проводили в лабораторных условиях: вскрывали и просматривали все щитки под биноклем.

Биологическую эффективность применения инсектицидов в отношении кокцид определяли согласно "Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и рентицидов в сельском хозяйстве" с использованием формул Хендерсона – Тилтона и Аббота [8].

В исследованиях использовали предложенную нами технологию защиты плодовых культур от калифорнийской щитовки [2–4]

### **Результаты и обсуждения**

В результате исследований установлено, что комплекс кокцид в плодовых насаждениях Крыма представлен пятью вредными видами: калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), запятовидная щитовка (*Lepidosaphes ulmi* L.), красная грушевая щитовка (*Epidiaspis leperii* Sign.), устрицевидная щитовка (*Diaspidiotus ostreaeformis* Curt.) и акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche).

В период с 2000-2016 гг. долевого соотношения в таксономической структуре семейства Coccoidea сместилось в сторону увеличения численности калифорнийской



щитовки. Как свидетельствуют данные, представленные на рис. 1, до 2002 года доля *Quadraspidiotus perniciosus* Comst. в комплексе кокцид в промышленных плодовых насаждениях была на уровне 60%. На протяжении 2002-2012 гг. калифорнийская щитовка входила в число доминирующих видов-фитофагов яблоневого агроценоза. В садах старше 15 лет доля вредителя колебалась от 28,9 до 54,9% от общего количества членистоногих, обнаруженных на протяжении вегетационного периода [1]. Начиная с 2013 по 2016 гг. она встречалась на яблоне только в виде локальных микроочагов. В 2014 году вредитель был выявлен на груше.



Рис. 1 Соотношение Diaspididae в промышленных яблоневых садах. Крым, 2002 – 2016 гг.

Как следует из данных, представленных на рис 2, с 2002 по 2008 годы, калифорнийской щитовкой было заселено от 40% в Красногвардейском районе до 80% яблоневых садов в Нижнегорском районе. В последующие годы количество насаждений, заселенных данным видом, снизилось в 10–16 раз, а к 2016 году она встречалась только в Нижнегорском районе, в садах старше 15 лет.

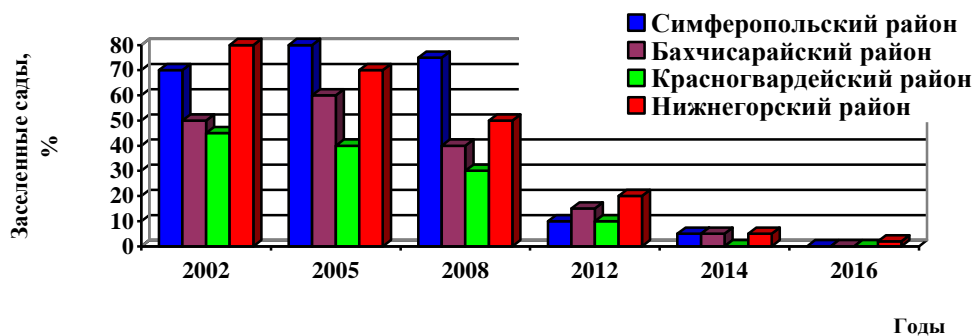


Рис. 2 Заселение промышленных яблоневых садов калифорнийской щитовкой. Крым, 2002 – 2016 гг.

Запятаявидная щитовка с 2002 по 2008 годы в обрабатываемых насаждениях была вторым по численности видом и заселяла преимущественно яблоневые сады Симферопольского района. В 2002–2008 годах ее доля в комплексе кокцид составляла 25,6% и 19,5%, соответственно. Позднее данный вид был полностью вытеснен калифорнийской щитовкой и в настоящее время встречается лишь в заброшенных садах и лесополосах в виде микроочагов.

Красная грушевая щитовка, доля которой в 2002 году составляла 16,3% к 2008 году практически исчезла в результате межвидовой конкуренции с грушевой

листоблешкой (*Psilla pyri* L.), а также из-за сокращения площадей под грушевыми садами в Крыму.

В необрабатываемых (чаирных) яблоневых садах выявлено три вида кокцид: калифорнийская, запятовидная и устрицевидная щитовки. Как свидетельствуют данные, представленные на рис. 3, доля калифорнийской щитовки в 2002 году составляла 85,7%, на долю запятовидной приходилось 10,3% и 4,0% на долю устрицевидной щитовки. К 2008 г. доля калифорнийской щитовки увеличилась до 95,0%, два других вида поделили между собой 5,0%. В 2016 г. запятовидная и устрицевидная щитовки в садах практически не встречались.

В необрабатываемых (чаирных) грушевых садах и на дикорастущих грушах зафиксировано два вида щитовок: красная грушевая и калифорнийская, встречающиеся в виде локальных микроочагов. Массового распространения данные виды не получили, т.к. их численность регулируется энтомофагами.

На косточковых культурах в Крыму выявлен только один вид, относящийся к семейству ложнощитовок, – акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche), которая заселяет, в основном, персик. Массовое размножение вредителя в Крыму было зафиксировано в 2002 г. и 2010 г. в Симферопольском и Бахчисарайском районах в садах без применения инсектицидов и в лесополосах на дикорастущей сливе. В промышленных косточковых садах вид не встречается с конца прошлого века.



Рис. 3 Соотношение Diaspididae в не обрабатываемых яблоневых (чаирных) садах. Крым, 2002 – 2016 гг.

### Выводы

1. Установлено, что видовой состав фитофагов подотряда Coccoidea в плодовых насаждениях Крыма представлен пятью видами, четыре из которых – калифорнийская щитовка (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.), запятовидная щитовка (*Lepidosaphes ulmi* L.), красная грушевая щитовка (*Epidiaspis leperii* Sign.) и устрицевидная щитовка (*Diaspidiotus ostraeformis* Curt.), они относятся к семейству Diaspididae и один вид акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche) – к семейству Coccoidea.

2. Выявлено, что в период с 2000-2016 гг. доленое соотношение в таксономической структуре семейства Coccidea сместилось в сторону увеличения численности калифорнийской щитовки. Ее доля в комплексе кокцид за период с 2002 по 2008 год и в промышленных, и в не обрабатываемых садах увеличилась в 1,4 раза, с 2008 по 2016 вид полностью вытеснил остальные виды щитовок.

3. В необрабатываемых яблоневых садах выявлено три вида кокцид: калифорнийская, запятовидная и устрицевидная щитовки. При этом к 2008 г. доля калифорнийской щитовки увеличилась до 95,0%, два других вида поделили между

собой 5,0%. В 2016 г. запятовидная и устрицевидная щитовки в садах практически не встречались.

4. На косточковых культурах в Крыму выявлен только один вид, относящийся к семейству ложнощитовок – акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni* Bouche), вид заселяет персик. Массовое размножение вредителя в Крыму было зафиксировано в 2002 г. и 2010 г. в Симферопольском и Бахчисарайском районах. В промышленных косточковых садах вид не встречается с конца прошлого века.

### Список литературы

1. *Балыкина Е.Б.* Калифорнийская щитовка в яблоневых садах Крыма и методы ограничения ее численности // VII з'їзд Українського ентомолог. тов-ва: тез. доп.– Ніжин, 14-18 серп. 2007.– С. 7.

2. *Баликіна О.Б.* Застосування Адміралу для обмеження чисельності каліфорнійської щитівки // Захист і карантин рослин.– 2008.– Вип. 54.– С. 44 – 49.

3. *Балыкина Е.Б.* Ягодинская Л.П., Дучак А.Н. Адмирал – перспективное средство защиты сада от калифорнийской щитовки // Агроном.–2008.– № 1 (19). – С. 178 – 179.

4. *Баликіна О.Б.* Ягодинська Л.П. Технологія захисту плодкових культур від каліфорнійської щитівки // Аграрна наука – виробництву.–2010.– № 3.– С. 10.

5. *Балыкина Е.Б.* Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П. Вредители плодовых культур: Симферополь, ИТ «Ариал»:., 2015.– 268 с.

6. *Васильев В. П., Лившиц И.З.* Вредители плодовых культур. – М.: Колос, 1984. – 398 с.

7. *Клечковський Ю. Е.* Роль ентомофагів і патогенів в обмеженні чисельності карантинних шкідників плодового саду // Загальна і прикладна ентомологія в Україні : тези докл.– Львів, 2005. – С. 107 – 108.

8. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – СПб., 2009.– С. 257

9. *Митрофанов В.И., Балыкина Е.Б., Трикоз Н.Н., Ягодинская Л.П.* Интегрированные системы защиты плодовых и субтропических культур. Методические рекомендации. – Ялта, ГНБС, 2004. – 45 с.

**Balykina E.B., Rybareva T.S., Korszh D.A. Taxon structure of Coccoidea family on the Crimean fruit cultivars // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 166-170.**

The data on species composition, outspread and a calamity degree of armored scales (Diaspididae) family and scale (Coccoidea) family from homopterous insects (Homoptera) order in industrial and uncultivated gardens of the Crimea are given. It has been defined that California red scale (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) dominates. Its quota in armored scales complex in the years 2001 – 2008 has been increased in 1.4 times and in the years 2008-2016 it completely crowded out the other scale species. European fruit scale (*Parthenolecanium corni* Bouche) prevails in peach gardens.

**Key words:** armored scales; species composition; fruit cultivars; insecticides; efficiency.

УДК 634.75:632.2

## **ФИТОСАНИТАРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ РАЗМНОЖЕНИИ ЯГОДНЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ КУЛЬТУР ЗЕЛЁНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ**

**Сергей Евгеньевич Головин**

ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва, Россия  
block2410@yandex.ru

Исследования, проведённые в 2013-2016 гг. показали, что зелёные черенки ягодных и декоративных культур, заражённые ещё на маточнике некоторыми патогенами, значительно хуже укореняются в условиях теплицы. Заражение зелёных черенков грибом *Rhizoctonia solani* в теплице отрицательно влияет на их укоренение, а также на их приживаемость при доращивании.

**Ключевые слова:** *ягодные и декоративные культуры; зелёные черенки; укоренение; микозные гнили.*

### **Введение**

Зелёное черенкование – один из самых результативных способов размножения садовых растений. Однако, размножение перспективных сортов некоторых культур остаётся достаточно трудной задачей. С другой стороны, очень часто неукоренившиеся черенки различных пород в той или иной мере имеют явные следы повреждений грибными патогенами. Наши более ранние исследования показали, что при укоренении черенков часто происходит их заражение почвенными фитопатогенными грибами, т.к. *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Fusarium spp.* и некоторыми другими, для развития которых в плёночных каркасных теплицах создаются благоприятные условия: высокая температура и повышенная влажность [1; 2].

В дальнейшем нами было установлено, что некоторые патогены, могут заражать зелёные черенки плодовых культур ещё на маточниках и затем отрицательно влиять на укореняемость этих культур в теплице. В частности, было установлено, что при заражении грибом *Phomopsis mali* зелёных черенков плодовых культур на маточнике, резко снижается их укореняемость в теплице [1; 2; 3].

Несмотря на кажущуюся достаточную изученность этой проблемы, остаётся ещё ряд вопросов, связанных с другими патогенами, влияющими на укореняемость некоторых ягодных и декоративных культур. Так, Дж. Эванс [4] сообщал, что к возбудителям гнилей зелёных черенков декоративных культур относятся грибы из родов *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Cylindrocarpon*, *Glomerella*, *Monochaetia*, *Pestalotiopsis*, *Phomopsis*, *Rhizoctonia*, *Thielaviopsis* и оомицеты из родов *Pythium*, и *Phytophthora*.

Целью данных исследований было уточнение видового состава фитопатогенных микромицетов на зелёных черенках ягодных и декоративных культур и их влияния на укореняемость черенков в условиях теплицы.

### **Материалы и методы**

В связи с этим, в 2013-2016 гг. были проведены исследования по уточнению видового состава патогенных микромицетов, их влияния на укореняемость зелёных черенков некоторых декоративных и ягодных культур. Исследования проводили на базе лаборатории фитопатологии и энтомологии ГБНУ ВСТИСП по стандартным микологическим методикам [5]. Образцы отбирались питомниках Московской и Тульской областей.

### Результаты исследований

Проведенные исследования показали, что зараженность черенков некоторых декоративных культур и малины красной патогенными микромицетами ещё на маточнике заметно снижает их укореняемость (таблица). Так, зелёные черенки рододендрона желтого зараженные на маточнике возбудителем бурой пятнистости *Pestalotiopsis sydowiana* на 32,7% хуже укоренялись, чем черенки, отобранные от здоровых маточных растений. Также было отмечено снижение укореняемости на 38,5% зелёных черенков туи, зараженных грибом *Kabatina juniperi* – возбудителем усыхания побегов.

Таблица

Влияние зараженности зелёных черенков патогенными микромицетами на их укореняемость в теплице.

Культура	Место учёта	Вид возбудителя	Снижение укореняемости зараженных черенков (%)
Рододендрон желтый	питомник Московская область	<i>Pestalotiopsis sydowiana</i> *	32,7
Туя западная	То же	<i>Kabatina juniperi</i> *	38,5
Рододендрон даурский	питомник РГАУ МСХА	<i>Rhizoctonia solani</i> **	37,5
Роза морщинистая*	питомник ФГБНУ ВСТИСП	<i>Rhizoctonia solani</i> **	20-50***
Сирень обыкновенная	То же	<i>Rhizoctonia solani</i> **	15-60***
Кизильник блестящий	питомник Московская область	<i>Phomopsis mali</i> *	47,5
Чубушник обыкновенный	питомник ФГБНУ ВСТИСП	<i>Rhizoctonia solani</i> ** <i>Pythium spp.</i>	15-70***
Малина красная (ремонтантная)	То же	<i>Coniothirium fuckelii</i> *	42,7
Калина обыкновенная	питомник Тульская область	<i>Rhizoctonia solani</i> ** <i>F. solani</i>	35,5
Спирея серая	То же	<i>Rhizoctonia solani</i> **	25,0

Примечание: \* - заражение черенков на маточнике; \*\* - заражение черенков в теплице; \*\*\* - снижение укореняемости в разные годы.

При сильном заражении зелёных черенков ремонтантной малины грибом *Coniothirium fuckelii* было отмечено снижение укореняемости на 42,7%, по сравнению с незараженными черенками.

С другой стороны, часто мы наблюдали снижение укореняемости черенков, незараженных патогенными микромицетами на маточнике. В этом случае заражение патогенами происходило уже в теплице. В большинстве обследованных питомников тепличные субстраты, где проводят укоренение зелёных черенков, были заражены почвенным грибом *Rhizoctonia solani*. И даже использование свежего (не зараженного субстрата) и контейнеров в таких теплицах не полностью защищало черенки от заражения этим патогеном. Этот патоген может передаваться, как через почву, так и воздушным путем от растения к растению. Так К. Бейкер [6] сообщал, что гриб *R. solani* может передаваться с помощью воздушного мицелия от растения к растению.

Такой способ передачи патогена мы наблюдали при плотной схеме посадки черенков смородины и крыжовника в грунтовой теплице.

Следует отметить, что укоренённые черенки ягодных и декоративных культур, зараженные грибом *Rhizoctonia solani*, могут в последствии погибать при доращивании, даже если они пересаживаются в не заражённый субстрат. Выпады укорененных черенков красной смородины и крыжовника, зараженных при укоренении грибом *R. solani*, мы наблюдали при их доращивании в теплице в 2013 г., а укоренённых черенков калины и спиреи в 2016 г.

В результате исследований было установлено, что укорененные черенки садовых культур в условиях теплицы могут заражаться и другими патогенами, в частности, грибами *Phomopsis mali* и *Coniothirium fuckelii*. При высадке в поле такие заражённые саженцы могут погибать, особенно в случае заражения грибом *P. mali*.

### Выводы

Таким образом, в ходе исследований установлено, что зелёные черенки ягодных и декоративных культур, заражённые ещё на маточнике некоторыми патогенами, значительно хуже укореняются в условиях теплицы.

Заражение зелёных черенков грибом *Rhizoctonia solani* в теплице отрицательно влияет на их укоренение, а также на приживаемость при доращивании.

### Список литературы

1. Головин, С.Е. Корневые и прикорневые гнили ягодных и плодовых культур, их диагностика (монография). – ГНУ ВСТИСП.- М.: ООО НИЦ «Инженер», 2010. – 306 с.
2. Головин С.Е., Павлова А.Ю., Джуря Н.Ю. Защита зелёных черенков сливы при укоренении в теплице с использованием фунгицидов и налипателей // Материалы 2-ого Всероссийского Съезда по защите растений “Фитосанитарное оздоровление агроэкосистем” 5-10 декабря 2005 г. Санкт-Петербург. С-Пб. – 2005.–Т.2. – С. 271-273.
3. Головин С.Е., Романченко Т.И. Корневые гнили плодовых культур в питомнике, вредоносность и распространенность // Сб. научн. тр. ВСТИСП. – Плодоводство и ягодоводство России. – 2004. – Т.11. – С. 376-389.
4. Evans, J. Progress with diseases and disease control // The International plant propagators society combined proceedings. – 1986. – Vol. 35. – P. 400-406.
5. Курай З., Клемент З., Шоймоши Ф., Вереш Й. Методы фитопатологии. – Москва «Колос». – 1974. – 343 с.
6. Baker, K.F. Development of nursery techniques // The international plant propagators Society Combined Proceeding. – 1984. – Vol. 34. – P. 152-164.

**Golovin S.E. Phytosanitary problems in the reproduction of berry and ornamental crops by green cuttings** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 171-173.

The studies, conducted in 2013-2016, showed that green cuttings of berry and ornamental cultures, infected by some pathogens even on the mother plantation, are much worse taking root in the conditions of the greenhouse. Infection of green cuttings with fungus *Rhizoctonia solani* in the greenhouse adversely affects their rooting, as well as their survival in the process of growing.

**Key words:** berry and ornamental cultures; green cuttings; rooting; fungous rot.

УДК 632.93:634.723

## ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ЗАЩИТЫ СМОРОДИНЫ ОТ ОПАСНЫХ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Адалет Сехраб оглы Зейналов

ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и  
питомниководства, г. Москва, Россия  
adzejnalov@yandex.ru

Разработана экологически безопасная система защиты смородины от вредных организмов с использованием искусственно колонизируемых хищников и паразитоида в борьбе с наиболее опасными фитофагами. Применение данной системы позволяет повысить урожайность растений и срок эксплуатации плодоносящих плантаций в 1,5 - 2 раза.

**Ключевые слова:** вредители; болезни; хищники; паразитоид; смородина черная.

### Введение

На территории России на смородине установлено 209 видов насекомых и клещей-фитофагов, в том числе 102 в Московской области, более 50 видов возбудителей болезней. Значительная часть из них относятся к опасным вредителям и патогенам, приводящим к существенному снижению продуктивности насаждений. Для подавления их и предотвращения потерь урожая приходится неоднократно применять средства защиты, нередко химического происхождения [5, 6, 7, 9]. Однако применение пестицидов на смородине имеет серьезное ограничение, из-за опасности загрязнения токсическими остатками ягод и продуктов их переработки, которые активно используются в детском и диетическом питании. В связи с этим важнейшее значение имеет разработка системы экологически безопасного регулирования численности и вредоносности комплекса вредителей и болезней смородины, опирающиеся на организационно-агротехнические и профилактические мероприятия, с использованием потенциала природных энтомо-акарифагов и искусственно колонизируемых паразитоидов и хищников членистоногих фитофагов. Цель исследования: разработать усовершенствованную систему экологически безопасной защиты смородины от вредных организмов.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследования были растения смородины черной, ее опасные вредители и болезни, агенты биологической борьбы – *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot и *Neoseiulus barkeri* Hughes, паразитоид *Aphidius colemani* Vier. Поврежденность и пораженность растений вредными организмами, видовой состав и динамику изменения численности фитофагов изучали, а также опыты по применению биоагентов проводили в соответствии с общепринятыми и оригинальными методами [1, 5, 6, 8, 9, 10, 11].

### Результаты и обсуждение

Для защиты насаждений смородины от наиболее опасных вредных организмов нами разработана система, которая включает в себя комплекс экологически безопасных высокоэффективных методов и способов борьбы. Перед посадкой отмывают почвы с корней саженцев, что способствует удалению коконов побеговой и листовой галлиц, а также игольчатых и кинжальных нематод переносчиков ряда патогенных для смородины вирусов. После отмывки сливную яму засыпают слоем почвы не менее 10

см. Сразу после высадки саженцев надземную часть растений срезают на уровне почвы без оставления пеньков, что позволяет ликвидировать вместе с растительными остатками гусениц смородинной стеклянницы, личинок златки, личинок побеговой галлицы, оставшихся в местах повреждения, почковых клещей, зимующих яиц тлей, а также пораженных мучнистой росой, септориозом и другими сопутствующими вредными организмами побеги (табл. 1). При обнаружении любых повреждений побеги срезают до здоровой ткани.

Таблица 1

**Влияние отмывки почвы с корней саженцев и срезки их надземной части сразу после посадки на повреждаемость и поражаемость растений смородины черной вредителями и болезнями**

№№ п/п	Вредители и болезни	Поврежденность и пораженность растений вредителями и болезнями на второй год после посадки, %	
		Посадка с отмывкой корней и срезкой надземной части	Контроль (посадка без отмывки корней и срезки надземной части)
1	Почковые клещи	0,0	3,1
2	Листовая галлица	0,0	19,9
3	Побеговая галлица	0,0	5,7
4	Смородинная стеклянница	0,0	4,9
5	Тли	0,9	21,4
6	Паутинные клещи	1,4	22,1
7	Мучнистая роса	0,0	31,1
8	Пятнистости листьев	0,0	16,5

Удаление передающихся с посадочным материалом опасных вредных организмов, при обеспечении необходимой пространственной изоляции (не менее 0,5 км) исключает или сводит до минимума защитные мероприятия, начиная с периода отрастания побегов, улучшает экологическую обстановку и способствует накоплению полезной фауны. Отсутствие цветения в год отрастания побегов резко уменьшает (или исключает) численность вредителей, переносимых опылителями, позволяет использовать средства защиты в оптимальные сроки, если возникает такая необходимость. В случае заноса на участок вредных организмов их небольшая численность, очаговый характер распространения, появления в более поздние периоды дают возможность эффективно использовать биологические средства защиты.

Срезка кустов после посадки восстанавливает также нарушенное при выкопке саженцев равновесие между корневой системой и надземной частью растений, способствует образованию гораздо большего числа побегов за счет усиления притока питательных веществ к оставшимся в почве почкам, усиливает ростовые процессы, ускоряет формирование кустов и вступление их в пору полного плодоношения.

В годы плодоношения в таких насаждениях обработки химическими средствами защиты не проводятся. В случае заселения растений вредными организмами, как правило, это небольшие слабые очаги, применяются агенты биологической борьбы или препараты биологического происхождения, разрешенные для применения на территории РФ [8]. В посадки смородины часто проникают клещи и тли, питающиеся на сорной и дикой растительности. В борьбе с паутинными клещами применяют хищного клеща *Ph. persimilis*. Фитосейюлюса вносят при достижении порога численности паутинными клещами 5 – 7 особей на лист у более 10 % просмотренных листьев, взятых из нижнего и среднего яруса кустов, с учетом установленной нормы 50 – 100 особей хищника на один куст [4]. Хищного клеща *N. barkeri* расселяют в начале



массовой миграции почковых клещей в очаги повреждения вредителем с нормой 500 – 700 самок на одно растение [2].

Для подавления развития тлей на смородине расселяют паразитоида *A. colemani* при пороге 5-10% заселенных тлями побегов или листьев, в период начало цветения – массовое цветения культуры из расчета паразит – хозяин 1:10 – при наличии одной колонии и 1:5 – при наличии двух и более колоний вредителя на растение [3].

Указанные биологические агенты и накопившаяся благодаря отсутствию обработки химическими средствами природная полезная фауна контролируют появляющихся в дальнейшем вредителей, не позволяя нарастать их численности выше экономического порога вредоносности.

В таких насаждениях на 6 – 8 год эксплуатации (начиная с года посадки), в зависимости от агротехнического и фитосанитарного состояния, проводится омолаживающая срезка растений на уровне почвы (без оставления пеньков). Она способствует полной ликвидации на посадке почковой моли, крыжовниковой огневки, ягодного пилильщика, цветочной галлицы, так как в год отрастания побегов их развитие становится невозможным из-за отсутствия цветения и ягод. Вместе с растительными остатками из насаждения удаляются смородинная стеклянница, почковые клещи, щитовки и ложнощитовки, зимующие яйца тлей, яйца и гусеницы листоверток, мучнистая роса и септориоз. Сбор и уничтожение листьев весной до начала вегетации позволяют ликвидировать зимующий запас антракноза, септориоза и клейстотетий мучнистой росы, зимующих на опавших листьях. Вегетативные параметры кустов полностью восстанавливаются за один сезон (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние срезки-омолаживания и комплекса защитных мероприятий в год отрастания побегов на вегетативные параметры кустов смородины черной**

№№ п/п	Наименование показателей	6-летние растения (контроль)	Омоложенные растения в конце вегетации
1	Суммарная длина годового прироста, м/куст	28,7	29,6
2	Количество нулевых (прикорневых) побегов, шт./куст	6,6	27,3
3	Средняя длина однолетнего прироста, см	55,0	95,4

В год отрастания побегов (срезки-омолаживания) своевременные обработки разрешенными пестицидами и культивации (перед массовым вылетом насекомых или уходом личинок на окукливания в почву) уничтожают вредные организмы, зимующие в почве или заносимые со стороны. В годы плодоношения (со следующего после срезки-омолаживания года) на таких плантациях обработки химическими средствами защиты не проводят, а применяют экологически безопасные методы, как и до срезки-омолаживания. Омоложенные растения уже со следующего за срезкой года дают полноценный урожай. В целом, как срок эксплуатации насаждений, так и урожайность увеличиваются в 1,5 – 2 раза (средняя урожайность контрольных растений – 53 ц/га, опытных растений – 105 ц/га) [2, 6]. Исключаются затраты на ежегодные обрезки-формирования, фитосанитарные очистки, на приобретение и применение пестицидов в годы плодоношения, снижается себестоимость продукции и обеспечивается его экологическая безопасность.

### Выводы

1. Разработанная экологически безопасная система защиты способствует резкому снижению численности и вредоносности наиболее опасных вредных организмов и пестицидного прессинга в насаждениях смородины.

2. Увеличиваются урожайность и срок эксплуатации плодоносящих плантаций в 1,5 – 2 раза, снижается себестоимость продукции.

### Список литературы

1. Бегляров Г.А., Малов Н.А. Методические указания по производственным испытаниям эффективности применения хищного клеща *Amblyseius reductus* в борьбе с клещами – вредителями земляники. – М.: МСХ СССР, 1985. – 43 с.
2. Зейналов А.С. Способ защиты смородины от вредителей и болезней // Патент 2312500 РФ. – Бюл., 2007. – № 35. – 7 с.
3. Зейналов А.С. Способ защиты ягодных культур от тлей // Патент 2312501 РФ. – Бюл., 2007. – № 35. – 3 с.
4. Зейналов А.С. Способ защиты садовых культур от паутиных клещей // Патент 2312502 РФ. – Бюл., 2007. – № 35. – 4 с.
5. Зейналов А.С. Паразитизм и хищничество представителей типа Arthropoda в агробиоценозах основных ягодных культур: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.19; 06.01.11 / Всероссийский научно-исследовательский институт гельминтологии имени К.И. Скрябина. – М., 2008. – 44 с.
6. Зейналов А.С. Экологически безопасная защита основных ягодных культур от членистоногих фитофагов. – М.: ВСТИСП, 2012. – 332 с.
7. Зейналов А.С., Головин С.Е., Метлицкая К.В. Ресурсосберегающие экологически обоснованные системы защиты ягодных культур от вредителей и болезней (методические рекомендации). – М.: ВСТИСП, 2012. – 148 с.
8. Зейналов А.С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними. – М.: ООО "Агролига", 2016. – 240 с.
9. Метлицкий О.З., Метлицкая К.В., Зейналов А.С., Ундритцова И.А. Основы защиты растений в ягодоводстве от вредителей и болезней. – М.: ВСТИСП, 2005. – 380 с.
10. Niemczyk E. Effectiveness of predatory mites (Phytoseiidae) in controlling two-spotted mite (*Tetranychus urticae* Koch.) on black currant determined in field experiments // Acta Horticulturae. – 2000. – № 523. – P. 107-111.
11. Topa E., Pliko A., Tomczyk A. Uszkodzenia lisci czarnej porzeczki spowodowane zerowaniem przedziorka chmielowca (*Tetranychus urticae* Koch.) // Postępy w Ochronie Roslin. – 1999. – Vol. 39. – № 2. – P. 517-520.

**Zeynalov A.S. Fundamentals of ecologically safe protection of black currant against dangerous pests** // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 174-177.

Developed an environmentally safe system for the protection of currant from pests using artificially colonized predators and parasitoid in the fight against the most dangerous phytophagous. The use of this system enables to increase the yield of plants and life fruit plantations is 1.5 –2 times.

**Key words:** pests; diseases; predators; parasitoid; black currant.

УДК 634.74:632.7:(476)

## СТРУКТУРА ДОМИНИРОВАНИЯ ФИТОФАГОВ В НАСАЖДЕНИЯХ ЖИМОЛОСТИ, КАЛИНЫ, ОБЛЕПИХИ И АРОНИИ В БЕЛАРУСИ

Наталья Евгеньевна Колтун, Светлана Иосифовна Ярчаковская,  
Рита Леонидовна Михневич

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Беларусь  
belizr@tut.by

В насаждениях жимолости съедобной в Беларуси доминирует жимолостно-злаковая тля (*Rhopalomyzus lonicerae* Siebold.), на калине обыкновенной - калиновый листоед (*Galerucella viburni* Payk.) и свекловичная тля (*Aphis fabae* Scop.), на облепихе крушиновидной - облепиховые тля (*Capitophorus hippophaes* Walk.) и листоблошка (*Psylla hippophaes* Frst.), на аронии ченоплодной - боярышниковая огневка (*Trachycera (Euphodore) advenella* Zinck.) и рябиновый цветоед (*Anthonomus conspersus* Desb.).

**Ключевые слова:** жимолость съедобная; калина обыкновенная; облепиха крушиновидная; арония черноплодная; фитофаги; структура доминирования.

### Введение

В садоводческих хозяйствах различных форм собственности в Беларуси все большее распространение получают новые нетрадиционные ягодные культуры, в том числе жимолость съедобная (*Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn), калина обыкновенная (*Viburnum opulus* L.), облепиха крушиновидная (*Hippophae rhamnoides* L.), арония черноплодная (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott). Однако, урожайность ягодных культур не всегда стабильна, и часто очень низкая, что во многом определяется потерями из-за повреждений вредными организмами. В мировой литературе крайне мало сведений касающихся вредителей перечисленных культур. Однако, можно с уверенностью сказать, что чем дольше возделывается культура, тем сильнее она страдает от тех или иных вредных организмов.

В Беларуси до 2005 г. целенаправленных исследований по изучению видового и структурного разнообразия фитофагов жимолости съедобной, калины обыкновенной, облепихи крушиновидной и аронии черноплодной не проводилось.

В связи с этим целью настоящих исследований являлось определение видового состава вредителей этих малораспространенных ягодных культур в Беларуси, выявление наиболее распространенных и вредоносных видов фитофагов.

### Объекты и методы исследований

Стационарные наблюдения за фитосанитарным состоянием насаждений жимолости съедобной, калины обыкновенной, аронии черноплодной, наблюдения за динамикой развития вредителей, опыты по оценке степени вредоносности фитофагов выполнялись в насаждениях РУП «Институт плодоводства» Минской области и РУП «Толочинский консервный завод» Витебской области.

Оценка фитосанитарного состояния насаждений осуществлялась по общепринятым методикам [2, 3]. Учеты численности фитофагов проводили еженедельно, начиная с фазы «распускание почек» не менее чем на 10 кустах каждого вида и сорта. Численность листогрызущих вредителей устанавливали путем подсчета количества гусениц на 2 м ветвей, взятых равномерно с 4-х сторон куста. Тли учитывались путем подсчета количества колоний на 100 листьях с каждого модельного куста. Численность клещей определяли путем просмотра под биноклем и подсчета

имаго и личинок вредителя на 100 листьях с каждого модельного куста. Щитовки и ложнощитовки учитывались путем подсчета количества личинок и щитков на 2 м ветвей с 4-х сторон куста. Численность тлей и медяниц на облепихе учитывалась путем подсчета количества личинок вредителя на 2 м ветвей. Численность гусениц боярышниковой огневки учитывалась в 100 соцветиях.

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что в период от начала бутонизации до созревания ягод, жимолость съедобная в Беларуси повреждается комплексом листогрызущих чешуекрылых (розанная листовертка – *Archips rosana* L., почковая вертунья – *Spilonota ocellana* Den. et Schiff., зимняя пяденица – *Operophtera brumata* L.), численность которых в годы проведения наблюдений (2005 – 2008гг.) колебалась от 2,1 (2007 г.) до 4,5 (2008 г.) гусениц в среднем на 2 м ветвей. Наибольшую угрозу из листогрызущих вредителей во все годы исследований представляла розанная листовертка. Численность гусениц этого вредителя колебалась от 1,4 до 3,9 на 2 м ветвей. Почковая вертунья в насаждениях жимолости также вредила ежегодно, однако численность ее была значительно ниже и не превышала 1,2 гусениц на единицу учета. Зимняя пяденица встречалась в насаждениях жимолости только в 2005 и в 2007 годах и численность гусениц не превышала 0,2 на 2 м ветвей. Комплекс сосущих вредителей в насаждениях жимолости съедобной был представлен следующими видами насекомых и клещей: жимолостно-злаковая тля (*Rhopalomyzus lonicerae* Siebold), акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni corni* Bouch.), обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.). Доминирующая роль в комплексе сосущих фитофагов принадлежала жимолостно-злаковой тле. Численность яиц вредителя в зимующем запасе за годы наблюдений колебалась от 0,3 до 2,4 на 2 м ветвей, а максимальная численность фитофага в период созревания ягод достигала 6,6 – 8,9 колоний (1 колония около 20 особей) на 100 листьев. Численность обыкновенного паутинного клеща в годы исследований за исключением 2008г. также была довольно значительной и после сбора урожая достигала 3,7 – 6,8 особей на лист. Акациевая ложнощитовка была отмечена в насаждениях жимолости только в последние два года исследований, а численность перезимовавших личинок в период распускания почек составляла 3,0 – 5,9 особей на 2 м ветвей.

Установлено, что калина обыкновенная, в период от начала бутонизации до созревания ягод, повреждается калиновым листоедом (*Galerucella viburni* Payk.), численность которого за годы наблюдений (2005-2009 гг.) колебалась от 1,8 в 2006г. до 55,3 в 2005 г. личинок в среднем на 2 м ветвей. Культура также в сильной степени заселяется свекловичной тлей (*Aphis fabae* Scop.), самая низкая численность которой отмечена в 2006 г. (2 колонии на 100 листьев), а самая высокая в 2008 г. (63,0 колонии на 100 листьев). Численность розанной листовертки (*Archips rosana* L.) за годы наблюдений колебалась от 0,2 до 1,0 гусениц на 2 м ветвей. Так же в насаждениях калины встречается акациевая ложнощитовка (*Parthenolecanium corni corni* Bouch.) – до 1,7 личинок на 2 м ветвей.

На облепихе крушиновидной ежегодно наиболее распространенными и вредоносными являются сосущие вредители: облепиховая тля (*Capitophorus hippophaes* Walk.) и облепиховая листоблошка (*Psylla hippophaes* Frst.). Максимальная численность вредителей в период массового цветения культуры в годы исследований колебалась: тли от 12, 1 (2007 г.) до 178,1 (2010 г.), медяницы – от 28,9 до 384,2 личинок на 2 м ветвей. Наиболее опасным вредителем облепихи в районах природного ареала распространения этой культуры является облепиховая муха (*Rhagoletis batava* Hering.).

В 2010 г. этот вредитель впервые был отмечен в условиях Беларуси, что было обусловлено, стабильным повышением среднесуточных температур воздуха до + 19°C и выше в период со 2-й декады июня до второй декады августа. Только в таких температурных условиях возможно массовое развитие этого фитофага. Поврежденность плодов облепиховой мухой к периоду уборки урожая (27.08. 2010 г.) на отдельных сортах достигала 48,2%. Гусеницы листогрызущих чешуекрылых (розанная листовертка и древесница въедливая) вредят в насаждениях облепихи крушиновидной спородически. Численность этой группы вредителей за годы исследований не превышала 0,6 гусениц на 2 м ветвей (розанная листовертки) и 0,1% поврежденных побегов (древесница въедливая).

В результате проведенных обследований аронии черноплодной установлено, что в незначительной численности ежегодно в насаждениях культуры отмечены следующие фитофаги: *Panonychus ulmi* L. – красный плодовый клещ, *Tetranychus urticae* Koch. – обыкновенный паутинный клещ (суммарно до 0,3 ос./лист), *Aphis pomi* Deg. – зеленая яблонная тля (0,2 – 1,5 яиц/2м ветвей), *Argurestia conjugella* Z.– плодовая рябинная моль (0,5 – 1,0 бабочек/ловушку за 7 дней), *Parthenolecanium corni* Bouche.- акациевая ложнощитовка (0,3-0,5 щитков/2м ветвей), *Coleophora hemerobiella* Scop.- плодовая чехлоноска (0,2 гус./2м ветвей ), *Orgyia antiqua* L. – кистехвост обыкновенный (0,1гус./2м ветвей), *Operophtera brumata* L. – зимняя пяденица (0,2гус./2м ветвей) *Spilonota ocellana* F. – почковая вертунья (0,1– 0,2 гус./2мветвей).

Спорадически вредят: *Lepidosaphes ulmi* L.– запятовидная щитовка (в очагах до 137,7 щитков/2м ветвей ), *Ancutis achatana* F. – пугливая листовертка, *Cacoecia rosana* L. – розанная листовертка (0,1 – 4,1 гус./2м ветвей).

Наибольшую угрозу насаждениям культуры в годы проведения исследований представляла боярышниковая огневка (*Trachycera (Euphodore advenella)* Zinck.), численность которой составляла 1,3 – 16,2 гусениц на 100 соцветий. Поврежденность соцветий достигала 22,3%. Этот вредитель также наносит существенный вред насаждениям аронии в Польше [4]. Фитофаг был зарегистрирован в Европе во второй половине 20-го столетия на боярышнике, рябине и сливе [5, 6, 7]. В литературе отмечается, что гусеницы вредителя скрепляют и объедают также листья и цветы яблони и груши [1].

В отдельные годы значительный вред посадкам аронии черноплодной наносят рябиновый цветоед (*Anthonomus conspersus* Desb.) – до 3 жуков на 2м ветвей, 4,1 – 7,8% поврежденных бутонов и жуки-листоеды (*Phyllobius argentatus* L., *Chlorophanus viridis* L.) – до 3,9 особей на 2м ветвей. Личинка рябинового цветоеда развивается в цветочных бутонах рябины обыкновенной и аронии черноплодной. Вредитель предпочитает холодные и влажные районы. Жуки-листоеды питаются листьями аронии черноплодной и других плодовых культур.

### Выводы

Установлено, что в насаждениях жимолости съедобной в Беларуси основными вредителем, как по встречаемости, так и по численности является жимолостно-злаковая тля – *Rhopalomyzus lonicerae* Siebold, Основную угрозу насаждениям калины обыкновенной представляют калиновый листоед (*Galerucella viburni* Payk.), свекловичная тля (*Aphis fabae* Scop.). В насаждениях облепихи крушиновидной наиболее распространены облепиховая тля (*Capitophorus hippophaes* Walk.) и облепиховая листоблошка (*Psylla hippophaes* Frst.). В насаждениях облепихи крушиновидной наиболее распространены облепиховая тля (*Capitophorus hippophaes* Walk.) и облепиховая листоблошка (*Psylla hippophaes* Frst.). Наиболее распространены

и вредоносны в насаждениях аронии черноплодной вредители генеративных органов боярышниковая огневка (*Trachycera (Euphodore) advenella* Zinck.) и рябиновый цветоед (*Anthonomus conspersus* Desb.)

### Список литературы

1. Васильев В.П. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений.– Киев: Урожай, 1975. – Т. III. – С. 364 – 365.
2. Грин Н. Биология. Количественная экология / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор.- М. 1996. – Т. II. – С. 127 – 150.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Институт защиты растений»; под ред. Л.И Трешко. – д. Прилуки, Минский р-н. – 2009. – 318 с.
4. Gorska-Drabik, E. *Trachycera advenella* (Zinck.) (Lepidoptera, Pyralidae) – nowy szkodnik aronii czarnoowcowej / E. Gorska-Drabik // Progress in plant protection / Inst. of plant protection. – 2009; Vol.49. – №2. – P. 531 – 534.
5. Goater B. British Pyralid Moths. A Guide to their Identification/B. Goater // Harley Books. – 1986. – 175 p.
6. Palm E. Noudeuropas Pyralider, Danmarks Dyreliv Bind3 // Fauna Boger.- Kobenhavn, 1986. – 287 p.
7. Slamka F. Die Zunslerartigen (*Pyraloidea*) Mitteleuropas / F. Slamka.-Bratislava, 1997. – 112 p.

**Koltun N.E., Yarchakovskaya S.I., Mikhnevich R.L. Dominant phytophages structure in honeysuckle, cranberrybush, sea buckthorn and red chokeberry stands in Belarus // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 178-181.**

In honeysuckle stands in Belarus *Rhopalomyzus lonicarar* Siebold. is a dominant one. *Galerucella viburni* Payk., *Aphis fabae* Scop. are the main threat to the European cranberrybush stands. In sea buckthorn stands *Capitophorus hippophaes* Walk. and *Psylla hippophaes* Frst. are more spread. The most spread and harmful in red chokeberry stands are the generative organs pests *Trachycera (Euphodore) advenella* Zinck and *Anthonomus conspersus* Desb.

**Key words:** honeysuckle; European cranberrybush; sea buckthorn; red chokeberry; phytophages.

УДК 632.4:634.10(476)

## ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРУКТУРА ДОМИНИРОВАНИЯ ПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В МОЛОДЫХ СЕМЕЧКОВЫХ САДАХ БЕЛАРУСИ

**Вероника Семеновна Комардина**

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Беларусь,  
nika0804@yandex.ru

По результатам 3-х летних обследований плодородческих хозяйств республики установлено, что в структуре доминирования фитопатогенных микроорганизмов в молодых интенсивных насаждениях семечковых культур по частоте встречаемости, доминирующими видами являются возбудители парши яблони (гриб *Venturia inaequalis* Wint.), монилиоза (*Monilinia fructigena* Aderh. Et Ruhl.) и буровой пятнистости листьев груши (*Diplocarpon maculatum* (Atk.) Jost.).

**Ключевые слова:** молодые сады; яблоня; груша; фитопатогены; болезни.

### Введение

В настоящее время в республике существенным образом меняется структура посадочных площадей плодовых культур. Среди семечковых плодовых культур в Беларуси основной является яблоня, которая в общей площади плодово-ягодных насаждений занимает 95% [1]. Груша не получила широкого распространения и занимает незначительные площади в структуре плодовых насаждений республики. Это связано с тем, что культура в наших условиях имеет относительно низкую устойчивость к стрессовым ситуациям окружающей среды и вредным организмам, а также с недостаточным внедрением перспективных сортов [2, 3].

В последнее десятилетие сады низкого бонитета заменяются на высокоинтенсивные промышленные насаждения, выращивание которых предусматривает широкое применение слаборослых клоновых подвоев, которые наряду с возможностью увеличения плотности посадки, способствуют более раннему вступлению в плодоношение и интенсивному наращиванию урожайности, что позволяет получать урожаи плодов 60 т/га и более [4]. Существенную отрицательную роль в снижении качества плодов, урожайности и долговечности насаждений семечковых культур играет пораженность их грибными и бактериальными заболеваниями, как сразу после посадки, так и в ювенильный период. Интродукция посадочного материала из-за рубежа способствовала тому, что в интенсивных садах расширилась распространенность болезней коры, таких как антракноз (возбудители болезни – грибы из рода *Neofabraea*) и раковые болезни (возбудители болезней – грибы *Cytospora* spp., *Nectria* spp., *Sphaeropsis malorum* Peck. и бактерии *Pseudomonas syringae* van Hall.), пораженность деревьев которыми достигает 30 – 45% [5, 6]. Однако сведения об их вредности и патогенезе в молодых насаждениях семечковых культур отрывочны и требуют более детального изучения.

Целью исследований явилось выявление наиболее распространенных болезней в молодых промышленных насаждениях семечковых культур, установления их видового состава.

### Объекты и методы исследования

Оценка фитосанитарного состояния с целью выявления наиболее распространенных болезней в молодых промышленных насаждениях семечковых культур, установления их видового состава, сбора биологического материала проводилась во время маршрутных обследований в период вегетации в плодово-ягодных хозяйствах республики по общепринятым методикам [7, 8].

Обследования молодых плодовых насаждений проводились поквартально. За единицу учета принимался 1 га сада. При учетах в период вегетации на данной площади осматривали 100 учетных органов (бутоны, соцветия, листья, завязи, плоды, побеги); 10 учетных (модельных) деревьев.

Стационарные наблюдения по изучению биологических особенностей, распространенности и вредности основных болезней яблони и груши проводили в молодых промышленных насаждениях Минской и Витебской области в следующие фенологические фазы развития: зимний покой (А), распускание почек (В), красная почка (Е), фаза баллона (Е<sub>2</sub>), цветение (F, F<sub>2</sub>), конец цветения (G), образование завязей (H, I), образование черешковой ямочки у плодов (J) и рост плодов [9].

Учеты сроков появления, изучения динамики развития фитопатогенов проводили на фоне их естественного развития по общепринятым методикам [10, 11].

Выделение в чистые культуры, микроскопические и микробиологические исследования фитопатогенов проводили по общепринятым методикам [12, 13, 14].

Видовой состав фитопатогенов в молодых семечковых садах определяли по особенностям патогенеза и симптоматике, по определителям [15, 16, 17, 18].

### Результаты и обсуждение

Анализ фитопатологической ситуации в молодых насаждениях семечковых культур в условиях 2011 – 2013 гг. показал, что доминирующими болезнями на яблоне во все годы исследований оставались парша яблони (*Venturia inaequalis* Cooke Wint.) и монилиоз (*Monilinia fructigena* Aderh. Et Ruhl.), субдоминирующими – относилась мучнистая роса (*Podosphaera leucotricha* Salm.), филлостиктоз (*Phyllosticta mali*), альтернариоз (*Alternaria* spp). и комплекс болезней коры, вызываемых грибами из родов *Neofabraea* и *Nectria*.

Развитие парши яблони за годы исследований носило эпифитотийный характер. Первые признаки болезни в Брестской области отмечались в период бутонизации яблони (1-2 декады мая), в Минской и Витебской областях в конце второй – третьей декады мая в конце цветения – начале образования завязи. К концу первой половины вегетации развитие болезни на листьях сильно поражаемых сортов за годы исследований достигало 21,1 – 30,5 % при распространенности 45,7 – 55,9%, на плодах – 11,7 – 28,3 % при распространенности 32,9 – 40,1%. Во второй половине вегетации » развитие болезни достигло на листьях 71,6% при 100% распространенности, на плодах – 52,6% при распространенности 97,6%.

Плодовая гниль в условиях 2011 – 2013 гг. была распространена во всех обследуемых молодых насаждениях насаждений яблони старше 2 лет. Распространенность болезни, в зависимости от проводимых защитных мероприятий и поражаемости сорта, колебалась от 0,7 до 31%.

Мучнистая роса в условиях 2011 – 2013 г. развивалась на депрессивно-умеренном уровне. Первичная инфекция до цветения яблони отмечена в южных регионах республики, при этом распространенность болезни не превысила 2,5 – 4,8 %. Во второй половине вегетации вторичная инфекция мучнистой росы проявлялась в условиях Минской и Витебской области, однако ее развитие оставалось на депрессивно-умеренном уровне (от 1,7% до 13,4%), а в насаждениях яблони Брестской области достигла 18,7% при распространенности 46,7%.

В комплексе болезней коры доминировали антракноз и обыкновенный европейский рак, распространенность которых достигала 15 %, субдоминирующим – цитоспороз бактериальный рак (распространенность не превысила 6%).

В молодых насаждениях груши в условиях 2011 – 2013 гг. повсеместно встречались буроватая пятнистость листьев (*Diplocarpon maculatum* (Atk.) Jost.), плодовая гниль (*Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey, парша груши (*Venturia pirina* Aderh.) и септориоз (*Mycosphaerella pyri* (Anersw.) Voeгma). Первые признаки парши груши за годы исследований отмечались в период цветения, однако развитие болезни не превысило умеренного уровня и колебалось, в зависимости от погодных условий, сорта и возраста насаждений от 3,9% до 18,3% при распространенности 8,5 – 35,9%. Другие листовые пятнистости появляются с середины июня в период роста завязи, и развитие их составляет: буроватой пятнистости – 8,7 – 35,5 % при распространенности 18,2 – 67,8 %; септориоза – 6,6 – 20,8 % при распространенности 15,3 – 45,7 %, филлостиктоза – 7,3 – 16,9% при распространенности 18,1 – 35,7 %. Пораженность плодов монилиозом в обследованных молодых насаждениях груши не превышала 6,7 %. В 2013 году в 3-летней посадке груши выявлены единичные листья, пораженные ржавчиной.



Таким образом, по результатам 3-х летнего фитопатологического мониторинга установлено, что доминирующая роль по частоте встречаемости в молодых насаждениях яблони принадлежит возбудителям парши яблони и монилиоזה, в молодых насаждениях груши – возбудителю буровой пятнистости листьев (табл.).

Таблица

**Видовой состав и структура доминирования возбудителей болезней в молодых насаждениях семечковых культур, маршрутные обследования, 2011-2013 гг.**

Болезнь	Возбудитель болезни		Частота встречаемости
	Телеоморфа	Анаморфа	
Парша	<i>Venturia inaequalis</i> Cooke Wint.	<i>Fusicladium dendriticum</i> (W.) F	+++
	<i>Venturia pirina</i> Aderh.	<i>Fusicladium pirinum</i> Fckl.	++
Альтернариоз	<i>Alternaria</i> spp.		++
Филлостиктоз	<i>Phyllosticta mali</i> Prill. et Delacr. <i>Ph. pirina</i> Sacc		++
Буроватая пятнистость	<i>Diplocarpon maculatum</i> (Atk.) Jost.	<i>Entomosporium maculatum</i> Lév.	+++
Плодовая гниль	<i>Monilinia fructigena</i> Aderh. Et Ruhl.	<i>Monilia fructigena</i> Pers. Ex Pers.	+++
Антракноз	<i>Neofabraea</i> spp.		++
Цитоспороз	<i>Valsa</i> spp.		++
Европейский обыкновенный рак	<i>Nectria galligena</i> Bres	<i>Cylindrocarpon heteronema</i> Berk. et Br.	++
Бактериальный рак	<i>Pseudomonas syringae</i> van Hall		++
Мучнистая роса	<i>Podosphaera leucotricha</i> Salm.		++
Ржавчина	<i>Gymnosporangium sabinae</i> (Diks.) Wint. <i>G. tremelloides</i> Hart.		+ –

Примечание: +++ - очень часто; ++ - часто; + - редко; ± - очень редко; - не встречается.

Наименее часто в молодых семечковых садах встречается возбудитель ржавчины. Возрастает распространение болезней коры в молодых насаждениях семечковых культур.

### Выводы

Анализ структуры доминирования фитопатогенов показал, что в условиях 2011–2013 гг. в молодых яблоневых садах повсеместно распространен возбудитель парши яблони гриб *Venturia inaequalis* (Cooke.) Wint. развитие, которого на листьях достигало 30,5% при распространенности 55,9%, на плодах – 28,3% при распространенности 40,1%. Во всех обследуемых молодых насаждениях кроме парши доминирующей болезнью является монилиоזה или плодовая гниль, распространенность которой, в зависимости от проводимых защитных мероприятий и поражаемости сорта, колебалась от 0,7 до 31%. В молодых грушевых садах доминировал возбудитель буровой пятнистости листьев – гриб *Diplocarpon maculatum* (Atk.) Jost. развитие, которого достигало 35,5% при распространенности 67,8%

Среди других фитопатогенов в молодых насаждениях семечковых культур встречались: парша груши (возбудитель болезни – гриб *Venturia pirina* (Bref.) Aderh.), мучнистая роса (возбудитель болезни – гриб *Podosphaera leucotricha* Sol.), филлостиктоз (возбудители болезни – грибы *Phyllosticta mali* Pr. et Del. и *Ph. pirina* Sacc.), белая пятнистость груши (возбудитель болезни – гриб *Mycosphaerella pyri* (Anersw.) Voerma, конидиальная стадия – *Septoria piricola* Desm.), ржавчина груши (*Gymnosporangium sabinae* (Diks.) Wint.) и альтернариоз (возбудитель болезни – гриб *Alternaria* spp.) .

**Список литературы**

1. *Самусь В.А.* Состояние и перспективы развития белорусского плодоводства // Современное плодоводство: состояние и перспективы развития: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию основания Ин-та плодоводства НАН Беларуси. – Самохваловичи, 2005. – Т. I, ч. 1. – С. 14-16.
2. *Росточков Л.Н.* Культура груши: состояние и проблемы // Садоводство и виноградарство. – 1989. – № 11. – С. 13–15.
3. *Мялик М.Г., Якимович О.Я.* Сравнительная оценка сортов груши в условиях Беларуси // Современное плодоводство: состояние и перспективы развития: материалы междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию основания Ин-та плодоводства НАН Беларуси. – Самохваловичи, 2005. – Т. I, ч. 1. – С. 46-48.
4. *Самусь В.А.* Агробиологические основы интенсификации производства плодов яблони в республике Беларусь: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / В.А. Самусь; РУП «Ин-т плодоводства». – Горки, 2007. – 47 с.
5. First Report of *Erwinia amylovora* Fire Blight in Belarus / A.L. Lagonenko [et al.] // *Phytopathology*. – 2008. – Vol. 156. – № 10. – P. 638 – 640.
6. *Turecher W.W.* Apple Diseases and their Management. – Kluwer Academic Publishers, 2004. – 164 p.
7. *Жаворонкова Т.Н.* Фитосанитарное состояние садовых участков Приладожской зоны Ленинградской области // Т.Н. Жаворонкова, Т.В. Иванова // Вестник защиты растений. – 2008. – № 4. – С. 38-48.
8. *Колтун Н.Е.* Оценка фитосанитарного состояния яблоневых садов/ Земляробства і аховараслін, 2007. – № 1. – С. 27-28.
9. *Алехин В.Т., Ермаков А., Черкашин В.И.* Контроль фитосанитарного состояния садов и виноградников // Защита и карантин растений. – 1988. – № 2. – С. 54-57.
10. Методы определения болезней и вредителей сельскохозяйственных растений / Пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли. – М.: Агропромиздат, 1987. – 24 с.
11. Методика выявления и учета болезней плодовых и ягодных культур. – М.: Колос, 1971. – 23 с.
12. Методы экспериментальной микологии / В.И. Билай [и др.]; под общ.ред. В.И. Билай. – Киев: Наукова думка, 1982. – 243 с.
13. *Теннер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И.* Практикум по микробиологии. – М.: Колос, 1979. – 213 с.
14. Методические указания к лабораторным занятиям по спецкурсу «Фитопатогенные бактерии» для студентов специальности 2019. – Минск, 1986. – 19 с.
15. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / Билай В.И и др.; Под ред. Билай В.И. – Киев: Наук. думка, 1988. – 552 с.
16. *Пидопличенко Н.М.* Грибы – паразиты культурных растений / Н.М. Пидопличенко. – Киев: Наукова думка, 1978. – 3 т.
17. *Grabowski M.* Choroby drzew owocowych. – Krakow, 1999. – 165 p.
18. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / под общ. ред. С.Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 371 – 410.

**Komardina V.S. Phytosanitary state and structure domination pathogens in young pome gardens of Belarus** // *Woks of the State Nikit. Botan. Gard.* – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 181-185.

Based on 3-year examinations horticultural farm of the Republic it was found that the structure of dominance phytopathogenic microorganisms in young intensive plantations pome cultures by frequency of occurrence, dominiruyushimi species are pathogens apple scab (fungus *Venturia inaequalis* Wint.), Moniliosis (*Monilinia fructigena* Aderh. Et Ruhl.) and brownish leaf spot of pear (*Diplocarpon maculatum* (Atk.) Jost.).

**Key words:** *young gardens; apple tree; pear; phytopathogens; disease.*

УДК 634:632.936

## ФЕРОМОНЫ САДОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ

**Юлия Борисовна Пятнова, Наталия Владимировна Вендило,  
Владимир Адольфович Плетнев, Сергей Владимирович Стулов**

АО «Щелково Агрохим», г. Щелково, Московская область, Россия,  
nvvendilo@inbox.ru; vapletnev@mail.ru; stulov.s@betaren.ru

Проведены испытания различных препаративных форм феромонных препаратов для садовых вредителей, показано влияние материала диспенсера на эффективность привлечения яблонной и сливовой плодовой мушки в ловушку. Проведены испытания нового феромонного препарата для смородинной стеклянницы, показавшего свою эффективность.

**Ключевые слова:** *феромон; диспенсер; мониторинг; полевые испытания; яблонная плодовая мушка *Cydia pomonella*; сливовая плодовая мушка *Grafolita funebrana*; смородинная стеклянница *Synanthedon tipuliformis* Cl.*

### Введение

Феромоны вредных насекомых давно стали важной, неотъемлемой частью интегрированной системы защиты растений в мире, как безопасное и наиболее рентабельное средство обнаружения вредителя, оценки состояния вредоносности популяции для решения вопроса о необходимости применения химических или биологических методов борьбы. Грамотное использование феромонных препаратов способно значительно снизить количество обработок инсектицидами, что особенно важно для получения экологически чистой продукции, выращиваемой садоводами. В настоящее время состав феромонных композиций, выделяемых основными вредителями садов, достаточно хорошо исследован, разработаны методы синтеза основных компонентов. Важной составляющей успешного применения феромонных препаратов являются также конструкция ловушки и препаративная форма – диспенсер, с помощью которого происходит выделение феромона. К диспенсеру – носителю компонентов феромона – предъявляется ряд требований: длительность действия и равномерность испускания веществ, инертность по отношению к веществам феромонной смеси и защита феромона от воздействия влаги и УФ-излучения.

Целью исследований было создание эффективной препаративной формы – диспенсера для феромонных препаратов садовых вредителей.

### Объекты и методы исследования

Объектами исследований являлись феромоны садовых вредителей: яблонной и сливовой плодовой мушки и смородинной стеклянницы.

Испытывали аттрактивность и длительность действия двух видов диспенсеров – резиновых (различная резина) и фольгапленовых (с отличающейся толщиной испускающего слоя) в плодовых садах разных регионов России.

Яблонная плодовая мушка. Клеевые ловушки (малые пластиковые типа «дельта») с фольгапленовыми диспенсерами выставляли в 2015 г. в Москве и Подмосковье. В плодовом саду Главного ботанического сада РАН (ГБС) вывесили два варианта диспенсеров (вар. № 1 и вар. № 2.) по 5 повторностей (повт.) каждого. В совхозе им. Ленина (ближнее Подмосковье) было вывешено 3 вар. фольгапленовых диспенсеров по 7 повт. каждого. Диспенсеры с одинаковым составом феромонной смеси из различных марок резины (7 вар. по 5 повт.), испытывали в 2016 г. в Крыму в малых клеевых

ловушках из картона типа «дельта». Подсчет пойманных особей осуществляли один раз в 7 дней. Клеевые вкладыши меняли через 4 – 5 недель.

Сливовая плодожорка. Были испытаны два варианта разных фольгапленовых диспенсеров и один вариант резиновых диспенсеров для контроля: вар. № 1 – фольгапленовый диспенсер, с новой черной пленкой испускающего слоя, вар. № 2 – стандартный диспенсер, вар. № 3 – контроль – резиновый диспенсер. Ловушки (малые пластиковые клеевые) вывесили в Мичуринском саду Тимирязевской академии. Проверку ловушек проводили один раз в неделю. Клеевые вкладыши меняли через 4 – 5 недель.

Смородиновая стеклянница. Для испытаний в 2015 г. сделано два варианта составов в фольгапленовых диспенсерах с черным внутренним слоем разной толщины и с наиболее эффективным растворителем по результатам предварительных испытаний. Испытания проводили в Москве и Подмоскowie.

### Результаты и обсуждение

**Яблонная плодожорка.** Исследования были направлены на изучение фольгапленового диспенсера с новой пленкой (вар. № 2) и на определение эффективности размеров ловушки для массового отлова яблонной плодожорки (вар. № 3\* – диспенсер № 1 помещали в большую по размерам ловушку). В качестве контроля (вар. № 1) был использован самый эффективный диспенсер (по результатам прошлых лет). Результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Результаты испытаний разных вариантов фольгапленовых диспенсеров для привлечения яблонной плодожорки в ловушки в 2015 г.**

№ варианта	E8, E10-додекадиенол, мг	Марка фольгапленового диспенсера	Количество отловленных особей за сезон, шт.	
			Совхоз им. Ленина, Московская область	ГБС РАН, Москва
1	1	Ч-100-19	250±29,16	127±12,34
2	1	Ч-200-21	445±26,12	149±16,87
3*	1	Ч-100-19	720±26,85	-

Лёт плодожорки в ГБС начался в конце мая. Ловушки были вывешены 25 мая. Первые уловы в ловушку отмечены 1 июня. Первый лёт плодожорки был очень низким, поскольку была проведена химическая обработка яблонь. Второй лёт плодожорки начался в начале июля. 15 июля в ловушках было поймано от 20 до 40 особей. По результатам отловов лучшим вариантом был новый диспенсер (вар. № 2), хотя при низкой численности насекомых, разница отловов на разные варианты в плодовом саду ГБС была не значительной.

Численность яблонной плодожорки в Совхозе была ниже средней, так как Совхоз проводит ежегодные инсектицидные обработки. Как видно из таблицы 1, диспенсер с новой пленкой (вар. № 2), который планировался нами для применения в южных регионах, оказался более эффективным (почти в два раза), чем контроль (вар. № 1). Ловушка с клеевой поверхностью в 2 раза большей (вар. № 3), чем стандартная ловушка для мониторинга яблонной плодожорки (вар. № 1), отлавливала самцов почти в 3 раза больше. Для массового отлова этого вредителя в садах можно было бы рекомендовать для применения большую ловушку типа «дельта».

Результаты испытаний диспенсеров из резины разных марок, проводимых в Крыму силами сотрудников Никитского ботанического сада, приведены в таблице 2.

Как видно из таблицы, материал диспенсера значительно влияет на аттрактивность феромонного препарата. Наиболее эффективными были диспенсеры из черной резины, черной пробки и серой пробки. Добавление в феромон антиоксиданта в диспенсер из белой резины уменьшало привлечение почти в 3 раза. Диспенсеры из красной резины проявили низкую эффективность.

**Таблица 2**

**Результаты испытаний ловушек по привлечению яблонной плодовой жорки в 2016 г.  
Крым, Нижнегорский район, АО «Победа»**

№ варианта	Е8,Е10-додекадиенол, мг	Материал диспенсера	Количество отловленных особей за сезон, шт.	Среднее на ловушку, шт./лов.
1	1	Черная резина	198	39,6 ± 15,8
2	1	Черная пробка	167	33,4 ± 4,7
3	1	Серая пробка	180	36 ± 12,8
4	1	Старая красная резина	53	10,6 ± 3,6
5	1	Новая красная резина	90	18,0 ± 4,7
6	1	Белая резина	131	26,2 ± 4,1
7	1	Белая резина с антиоксидантом	42	8,4 ± 6,6

Феромон сливовой плодовой жорки, также, как и яблонной, давно идентифицирован. Нами изучался и испытывался многократно, однако, в отличие от яблонной плодовой жорки, адаптировать фольгапленовый диспенсер для сливовой плодовой жорки оказалось довольно проблематично. Дело в том, что молекула феромона по химической структуре представляет собой сложный эфир, а практически все растворители, которые подходят для испускания веществ из фольгапленового диспенсера – спирты, которые, как оказалось, сливовую плодовую жорку отпугивают. Результаты приведены в таблице 3.

Испытания показали, что новый диспенсер (вар. № 1), привлекал самцов сливовой плодовой жорки в полтора раза лучше, чем контроль – резиновый диспенсер (вар. № 3). Обычный диспенсер (вар. № 2) был менее эффективен, чем новый Ч200-21. Таким образом, для сливовой плодовой жорки был найден эффективный фольгапленовый диспенсер.

**Таблица 3**

**Результаты испытаний ловушек по привлечению сливовой плодовой жорки в Мичуринском саду в 2015 г.**

№ варианта	Z8DDA + E8DDA, мг	Растворитель, мг/дисп.	Диспенсер	Количество отловленных особей за сезон, шт.	Среднее на ловушку, шт./лов.
1	2,5	245	Ч200-21	1069	213,8 ± 54,24
2	2,5	245	Ч100-19	543	108,6 ± 66,59
3	1		Резина, 2 шт.	738	147,6 ± 29,19

**Смородинная стеклянница** *Synanthedon tipuliformis* опасный, скрыто живущий вредитель ягодных культур – разных видов смородины и крыжовника. Генерация стеклянницы двухгодичная. Гусеницы после отрождения проникают в побеги и питаются их сердцевинной частью два года. Поврежденный побег засыхает. Поскольку гусеницы живут и вредят внутри веток, никакие обработки инсектицидами им не страшны. В такой ситуации клеевая ловушка с феромоном не только способна отловить

самцов и снизить численность вредителя до экономического порога вредоносности, но при этом, в отличие от инсектицидов, не нанести ущерба окружающей среде.

Феромон стеклянницы идентифицирован давно [1]. Феромонный препарат применяется за рубежом для мониторинга вредителя [2], массового отлова [3] и дезориентации [4]. Отечественного препарата для этого вредителя нет. В первый год испытаний (2014 г.) был подобран фольгапленовый диспенсер с подходящей толщиной внутреннего слоя и испытаны несколько растворителей. Результаты испытаний 2015 г. приведены в таблице 4.

**Таблица 4**

**Результаты испытаний по привлечению смородиновой стеклянницы в ловушки в 2015 г.**

№ варианта	E2Z13-ODDA: E3Z13-ODDA, мг	Растворитель, мкл/дисп.	Диспенсер фольгапленовый	Результаты испытаний (ГБС РАН), среднее за сезон, шт./лов.	Результаты испытаний (Подмосковье), шт./лов.
1	0,95: 0,05	300	Ч100-19	2,33	12,5
2	0,95: 0,05	200	Ч200-21	4,0	23,8

Шесть ловушек (два вар. в трех повт.) были выставлены в плодовом саду ГБС. Лёт стеклянницы в 2015 г. был зафиксирован 17 июня и продолжался до 15 июля. При низкой численности вредителя на вар. № 2 было поймано 12 особей, на вар. № 1 – 7 самцов. По несколько ловушек (каждый вар. в двух повт.) были вывешены в Ногинском и Егорьевском районах Подмосковья. Не смотря на разную численность вредителя в этих районах, вар. № 2 был эффективнее и в том, и в другом район, также как и в ГБС.

### Выводы

В связи с изменением производственной базы резины, пригодной для изготовления диспенсеров, стала необходимой научная и практическая разработка новых материалов, способных испускать феромоны в окружающую среду. Испытания показали, что некоторые полимерные материалы могут быть использованы для изготовления диспенсеров. Учитывая тот факт, что климатические условия (температура, влажность) влияют на процесс диффузии и испарение феромона, необходимы дальнейшие испытания в разных регионах страны.

### Список литературы

1. Szöcs G., Miller L.A., Thomas W., Vickers R.A., Rothschild G.H.L., Schwarz M., Tóth, M. Compounds modifying male responsiveness to main female sex pheromone component of the currant borer, *Synanthedon tipuliformis* Cl. (Lepidoptera: Sesiidae) under field conditions // J. Chem. Ecol. – 1990. – V. 16. – P. 289-1305.
2. Kaufmane Edīte, Skrīvele Māra, Rubauskis Edgars, Strautiņa Sarmīte, Ikase Laila, Lācis Gunārs, Segliņa Dalija, Moročko-Bičevska Inga, Ruisa Silvija, Priekule Ilze. Distribution and Invasion of Clearwing Moth *Synanthedon Tipuliformis* Cl., a Pest of Currant, in Latvia // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences. 2013. – V. 67. – № 2. – P. 188-191.
3. Koltun N., Yarchakovskaya S. Mass trapping of *Synanthedon tipuliformis* on black currants and *Grapholitha funebrana* on plums with pheromone glue traps in Belarus // J. Fruit Ornament. Plant Res. – 2008. – V. 14. – P. 175-180.
4. Ogawa Kinya, Hojo Tatsuya. Mating disruption method using acetate-containing mating disruptant (Original Assignee Shin-Etsu Chemical Co., Ltd) // Patents Publication number US201203162 A1 2012.

**Pytnova U.B., Vendilo N.V., Pletnev V.A., Stulov S.V. The pheromones of the garden pests // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 186-190.**

The field tests of the different pheromones for garden pests showed the influence of the material of dispenser on the effectiveness of attracting males of the codling moth and the plum fruit moth into a trap. It was tested new pheromone product for the currant borer, *Synanthedon tipuliformis* Cl. and showed its effectiveness showing its effectiveness.

**Key words:** *pheromon;*, *monitoring;* *field tests;* *the codling moth;* *Cydia pomonella* L.; *the plum fruit moth;* *Grapholita funebrana;* *the currant borer;* *Synanthedon tipuliformis* Cl.

УДК 634.2: 632.3

## **ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВРЕДНОСНЫХ ВИРУСОВ В НАСАЖДЕНИЯХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР**

**Михаил Тарьевич Упадышев, Клавдия Васильевна Метлицкая,  
Анна Дмитриевна Петрова**

ФГБНУ "Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства", г. Москва, Россия  
virlabor@mail.ru

Изучены видовой состав и распространенность вирусов AgMV, RpRSV, SLRSV, TBRV, RBDV на ягодных культурах в условиях Московской области. Зараженность вирусами сортов малины составила 56 %, черной смородины – 16 %, крыжовника – 24 %, земляники – 51 %. Выявлены безвирусные растения для дальнейшего размножения.

**Ключевые слова:** *малина;* *земляника;* *смородина;* *крыжовник;* *вирусы;* *диагностика;* *ИФА.*

### **Введение**

Вирусы широко распространяются с зараженным посадочным материалом, с инструментом при выполнении агротехнических работ, с пылью и семенами, тлями, нематодами-лонгидоридами. Многие вирусы существенно снижают продуктивность (в среднем на 30-50 %), а иногда вызывают вырождение сортов [10].

На ягодных культурах значительный ущерб урожаю наносят неповирусы: мозаика резухи, кольцевая пятнистость малины, латентная кольцевая пятнистость земляники, черная кольцевая пятнистость томата. На малине большую опасность представляет переносимый с пылью вирус кустистой карликовости малины [2, 8]. Указанные вирусы широко распространены за рубежом и в РФ [1, 4-7, 10]. В условиях Московской области вирусы снижали урожайность земляники до 42 %, уменьшали количество цветоносов и завязей, массу плодов, приводили к изменению их химического состава. Комплекс вирусов существенно снижал вегетативную продуктивность земляники – на 24 – 27% [1]. В ЦЧР комплекс вирусов на землянике проявился в снижении усообразования на 6 – 40%, выхода розеток – на 5 – 37%, уменьшении количества завязей и массы плодов [4].

В связи с необходимостью перевода питомниководства на безвирусную основу актуальной задачей является диагностика вирусных болезней и отбор свободных от основных вредоносных вирусов клонов растений [3].

Целью исследований являлось изучение распространенности вирусов на ягодных культурах в условиях Центрального региона.

### Объекты и методы исследования

Исследования проводили в 2014 – 2016 гг. на лабораторном участке и в демонстрационном саду ФГБНУ ВСТИСП с использованием метода иммуноферментного анализа (ИФА). Протестировано 987 растений малины, земляники, смородины черной и крыжовника. Выполнено 4935 анализов на 5 вирусов: мозаики резухи (ArMV), кольцевой пятнистости малины (RpRSV), черной кольцевой пятнистости томата (TBRV), латентной кольцевой пятнистости земляники (SLRSV), кустистой карликовости малины (RBDV). В серологических тестах применяли сэндвич-вариант ИФА по методике [9]. Для анализов использовали диагностические наборы фирмы «Neogen» (Великобритания). В качестве образцов отбирали листья. Регистрацию результатов анализов проводили на планшетном фотометре «Stat Fax 2100» при длине волны 405 и 630 нм.

### Результаты и обсуждение

В результате проведенных обследований насаждений ягодных культур установлена различная распространенность вирусов (табл.).

Таблица

Распространенность вирусов на ягодных культурах в условиях Московской области

Культура	Проверено растений		Общая зараженность, %	Зараженных вирусами, %				
	всего	из них зараженных		ArMV	TBRV	SLRSV	RpRSV	RBDV
Малина	421	234	55,6	13,8	18,3	16,8	29,7	38,5
Черная смородина	106	17	16,0	4,7	7,5	3,8	8,5	–
Крыжовник	112	27	24,1	3,7	7,4	11,1	14,8	–
Земляника	348	178	51,1	13,8	24,7	15,8	15,5	–

Распространенность вирусов на растениях малины составила около 56%. Наибольшая частота встречаемости установлена по вирусу RBDV (38 %) и вирусу RpRSV (30%), наименьшая – вирусами ArMV и SLRSV. В структуре зараженных растений малины преобладали растения с моноинфекцией (76,5%), комплексом из 2-х вирусов было заражено 19,8%, из 3-х – 4,9%, из 4-х – 1,9%. Отмечено наибольшее распространение комплексов RpRSV+ RBDV (53% к числу зараженных 2-мя вирусами растений) и SLRSV+ RBDV (25%). Из 15 проверенных сортов малины наиболее пораженными вирусами оказались сорта Бальзам, Геракл, Пересвет, Рубиновое ожерелье, менее – Метеор, Солнышко, Краса России, Гусар.

Зараженность сортов смородины черной и крыжовника вирусами оказалась низкой – от 16 до 24%. Из изученных вирусов на обеих культурах превалировал вирус кольцевой пятнистости малины.

Распространенность вирусов на растениях земляники оказалась довольно высокой – 51%. Наибольший процент заражения отмечен по вирусу TBRV (25% с преобладанием моноинфекции), наименьший – вирусом ArMV. При рассмотрении структуры распространенности вирусов на землянике установлено, что одним вирусом было заражено 75% растений, комплексом вирусов – 25% (к общему числу зараженных растений). Комплекс из 2-х вирусов установлен у 18% растений, из 3-х – у 6%, из 4-х – у 1%. Превалирующим комплексом из 2-х вирусов был ArMV + SLRSV, на долю



которого приходилось 33% в сравнении с другими комплексами. Из 15 изученных сортов земляники наибольшая частота встречаемости вирусов отмечена на сортах Богота, Вима Тарга, Редгонтлет, Мармолада, наименьшая – у сорта Хоней. Возможно, относительно невысокая частота встречаемости вирусов на сорте Хоней (AgMV, SLRSV и RpRSV) связана с тем, что данный сорт сравнительно недавно стал возделываться на промышленных плантациях в условиях Центрального региона России.

Полученные результаты в целом согласуются с данными предыдущих исследований по зараженности вирусами малины и земляники [1, 2, 5, 8]. Вместе с тем, по данным Е.А. Лукьяновой [4], распространенность сокопереносимых вирусов на землянике составила 25 %, на малине – 45 % в условиях ЦЧР в 1992-1998 гг. По нашим данным, в условиях Московской области была выше – соответственно 51% и 56%. Однако, вне зависимости от региона и периода исследований, на малине отмечена близкая тенденция, заключающаяся в превалировании вируса RpRSV над другими неповирусами. Аналогичная ситуация имела место и на землянике, на которой преобладал в обоих регионах вирус TBRV: 25% – в условиях Московской области и 28% – в ЦЧР. По данным О.О. Белошапкиной [1], в Московской области на землянике наибольшее распространение (22%) также имел вирус TBRV.

### **Выводы**

Общая зараженность вирусами сортов малины составила 56 %, черной смородины – 16%, крыжовника – 24%, земляники – 51%. На малине превалировали вирусы кустистой карликовости малины и кольцевой пятнистости малины, на смородине черной и крыжовнике – вирус кольцевой пятнистости малины, на землянике – вирус черной кольцевой пятнистости томата.

В результате проведенного мониторинга выявлены свободные от основных вредоносных вирусов растения малины 7 сортов, смородины черной 5 сортов, крыжовника 15 сортов и земляники – 10 сортов, подлежащие дальнейшему размножению для закладки маточных насаждений.

### **Список литературы**

1. *Белошапкина О.О.* Система оздоровления земляники садовой от вирусов: Автореф. дисс. докт. с.-х. н.: 06.01.07 / ГНУ ВСТИСП. – М., 2006. – 40 с.
2. *Евдокименко С.Н., Упадышев М.Т., Якуб И.А., Метлицкая К.В.* Кустистая карликовость малины: проблемы и пути решения // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: ВСТИСП, 2013. –Т. XXXVI, ч.1. – С. 167 – 174.
3. *Куликов И.М., Упадышев М.Т.* Пути решения проблем оздоровления садовых культур от вирусов // Защита и карантин растений. – 2015. – № 7. – С. 10 – 12.
4. *Лукьянова Е.А.* Вирусные болезни ягодных культур в ЦЧР. – Мичуринск: МГПИ, 2007. – 115 с.
5. *Метлицкая К.В.* Вирусные болезни земляники в Подмосковье // Орел: ВНИИСПК, 2006. – С. 202 – 204.
6. *Метлицкая К.В., Упадышев М.Т., Петрова А.Д.* Распространенность вирусов в насаждениях крыжовника и смородины в Центральном регионе РФ // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. – Т. XXXXV.– С. 109 – 113.
7. *Упадышев М.Т.* Серомониторинг вирусных болезней в насаждениях ягодных и плодовых культур //Сб. науч. трудов «Оптимизация фитосанитарного состояния садов в условиях погодных стрессов». – Краснодар: СКЗНИИСВ, 2005.– С. 90 – 94.

8. Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д., Тихонова К.О. Закономерности распространения вирусов в агроценозах малины и земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2015. – Т. XXXXI. – С. 366 – 371.

9. Clark M.F., Adams A. N. Characterization of the microplate method of enzyme – linked immuno-sorbent assay for the detection of plant viruses // J. Gen. Virol.–1997.–Vol. 34, № 3. – P. 475 – 485.

10. Converse R.N. Virus disease of small fruits // USDA ARS Agricultural Handbook. – 1987. – № 631. – 277 p.

**Upadyshev M.T., Metlitskaya K.V., Petrova A.D. Features of the spread of harmful viruses in plantations of small berry crops // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 190-193.**

Features of diagnostics and prevalence of viruses ArMV, RpRSV, SLRSV, TBRV, RBDV on cultivars of raspberry and strawberry of Moscow area. Viruses contamination of raspberry varieties amounted to 56%, black currants – 16%, gooseberries – 24%, strawberries – 51%. Are revealed virus free plants for the further reproduction.

**Key words:** *raspberry, strawberry, currant, gooseberry, viruses, diagnostics, ELISA.*

УДК 632.7:595:426632.951

## **БИОТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КРАСНОГО ПЛОДОВОГО КЛЕЩА (*METATETRANYCHUS ULMI* КОСН.) НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АКАРИЦИДОВ**

**Лариса Павловна Ягодинская**

ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад –  
Национальный научный центр РАН»  
298648, пгт. Никита, г. Ялта, Республика Крым, Россия  
larisayagodinskaya@mail.ru

Приведена сравнительная оценка биотического потенциала красного плодового клеща на яблоне. Установлено снижение биологической эффективности после многократного применения акарицидов и появление устойчивых к ним рас красного плодового клеща. Значение чистой репродукции ( $R_0 > 1$ ), указывает на способность популяции к восстановлению после применения акарицидов Энвидор, КС, Ортус, СП, Санмайт, СП, Демитан 200 SC и Масай, СП. При применении инсектоакарицидов Крафт, ВДГ и Оберон Рапид, КС ( $R_0 < 1$ ), что говорит о затухании популяции вредителя.

**Ключевые слова:** *яблоня, боярышниковый и красный плодовый клещи, биотический потенциал.*

### **Введение**

На протяжении последнего десятилетия в Крыму ежегодно наблюдаются размножение трех видов паутиных клещей: боярышниковый (*Metatetranychus viennensis* Zacher.), красного плодового (*Metatetranychus ulmi* Koch.) и туркестанского (*Tetranychus turkestanii* Ug et Nik.), которые наряду с яблонной плодовой жоржкой являются доминирующими вредителями яблони [1].

Размер популяции клещей-фитофагов изменяется в зависимости от рождаемости и смертности. Эти изменения становятся заметными, когда численность поколений потомства превышает численность родительского поколения или наоборот.

Главной задачей сельскохозяйственной акарологии, по мнению С. Я. Попова, является разработка экологического подхода к ограничению вредоносности паутиных клещей в агроценозах. Для подавления вредителей необходимо или довести первоначальную численность популяции до безопасного уровня, или же замедлить

скорость ее роста с тем, чтобы предотвратить накопление вредителя до экономически вредоносного уровня [7-12].

В природе биотический потенциал никогда не может достигать максимальной величины, так как благоприятные для размножения организма условия создаются очень редко из-за сопротивления окружающей среды. С. Я. Попов считает, что фактически с самого начала развития популяции, на нее действуют факторы, неблагоприятные для максимального размножения особей. Они ограничивают или замедляют скорость роста популяции. [2].

На рождаемость насекомых и клещей влияют многие факторы, среди которых наиболее важны плодовитость, оплодотворяемость и соотношение полов [7 - 12].

Как указывает В. И. Митрофанов [6] на смертность может влиять расселение особей в новые районы, а также ограничения, накладываемые на популяцию стрессами и недостатками среды экосистемы. Как правило, смертность возрастает по мере увеличения численности популяции вследствие сокращения наличной пищи и жизненного пространства, возникновения эпидемий, увеличения численности естественных врагов и других сдерживающих и лимитирующих факторов [4, 5, 6]. Применение пестицидов приводит к снижению ограничительных природных факторов и как следствие резкому увеличению численности паутиных клещей.

Цель исследований – определить влияние акарицидов на изменение биотического потенциала красного плодового клеща

#### **Объекты и методы исследования**

Объект исследований – красный плодовой клещ (*Metatetranychus ulmi* Koch.) – учитывали путем подсчета в ранневесенний период количество яиц на 200 погонных см веток или побегов 2-3-х летнего возраста. В период от «начала распускания почек» до «созревания плодов» просматривали под биноклем 100 листьев (по 10 листьев с каждого учетного дерева), подсчитывая на них подвижные стадии и яйца.

Экспериментальной базой являлись яблоневые сады АО «Крымская фруктовая компания» Красногвардейского района в центральном равнинно-степном агроклиматическом районе Крыма. Сады яблони 2005 и 2010 гг. посадки, схема посадки 3 x 1 м, формировка кроны итальянская пальметта, основные сорта – Аврора, Гольден Делишес и Ренет Симиренко.

Биологическую эффективность акарицидов в отношении клещей-фитофагов определяли согласно "Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве" [3].

Демографические показатели развития красного плодового клеща изучали в лаборатории, на самках, отобранных с вариантов применения акарицидов и контроля. Определялись следующие показатели:  $R_0$  – чистая величина репродукции =  $\sum l_x m_x$  показывает во сколько раз увеличивается популяция за поколение; максимальное число яиц, отложенное самкой за сутки,  $r_m$  – скорость роста популяции (биотический потенциал), присущая популяции норма увеличения численности при стабильном возрастном распределении [2].

#### **Результаты и обсуждение**

Начиная с 2013 года в яблоневых садах АО «Крымская фруктовая компания» Нижнегорского района Крыма на смену боярышниковому клещу пришел красный плодовой клещ. Для ограничения численности данного вида фитофага в 2013- 2015 гг. было проведено шесть – восемь обработок акарицидами и инсектоакарицидами, в 2016 году их количество увеличилось до десяти опрыскиваний за сезон. При этом

максимальная биологическая эффективность находилась на уровне 86,7 %. Гибель подвижных стадий и яиц составляла 70 – 80 %, что приводило к быстрому восстановлению популяции красного плодового клеща (табл. 1).

Таблица 1

Эффективность акарицидов в отношении красного плодового клеща.  
Крым, Красногвардейский р-он, АО «Крымская фруктовая компания», 2013 – 2017 гг.

Препарат, норма расхода, л,кг/га	2013 - 2015 гг.	2016 г.	2017 г.
Энвидор,КС,	70,8	-	-
Ортус,СП	55,0	-	-
Санмайг, СП	71,7	72,3	-
Демитан 200 SC	86,7	86,7	85,5
Масай, СП	48,5	50,2	-
Аполло, КС	75,7	90,0	85,0
Крафт, ВДГ	-	95,0	97,8
Оберон рапид,КС	-	-	99 - 100

В 2016 году на яблоне были испытаны инсектоакарициды: Вертимек, К.Э. (абамектин, 18 г/л) и Крафт, В.Э. (абамектин, 36 г/л) относящиеся к группе Авермектинов. Это несистемные биологические пестициды – продукты жизнедеятельности почвенного гриба – *Stereptomyces avermitilis*. Срок защитного действия 2 – 3 недели. Класс опасности для пчел – 1; для человека и теплокровных – 2 (высокотоксичные соединения).

В 2017 году проведены испытания несистемного инсектоакарицида Оберон Рапид, К.С. содержащего действующие вещества двух химических групп: тетрановые кислоты + авермектины (228,6 г/л спиномезафина + 11,4 г/л абамектина). Срок защитного действия 2 – 3 недели. Класс опасности для пчел – 1; для человека и теплокровных – 2 (высокотоксичные соединения).

Как видно из данных, представленных на рис. 1 биологическая эффективность препаратов Оберон Рапид, КС и Крафт, ВЭ на 3-е сутки после применения составила 98,0 %, а на 7 и 10-е сутки 100,0 % .

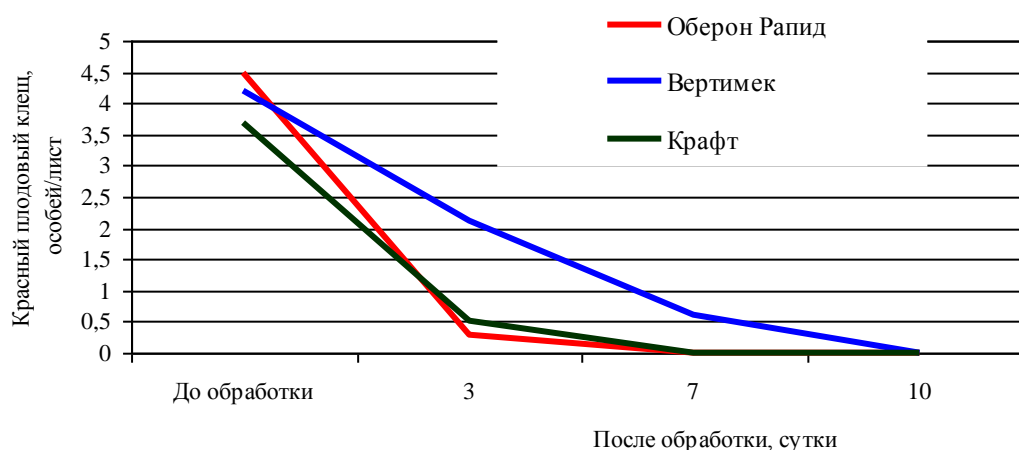


Рис. 1 Динамика численности красного плодового клеща.

Крым, Красногвардейский район, АО «Крымская фруктовая компания» 2016-2017 гг.

Установлено, что самки красного плодового клеща, выжившие после применения акарицидов Энвидор, КС и Масай, СП активно спаривались и откладывали яйца, максимальное количество которых составило 7,7 и 6,2 шт на самку за сутки.

Продолжительность жизни самок с этих вариантов составила 23 и 28 суток. С варианта применения акарицидова Ортус, СП самки жили 27,9 и отложили максимально по 5,8 яйца в сутки. Самая низкая продолжительность жизни отмечена у самок с вариантов Санмайт, СП и Демитан 200 SC, соответственно 20,2 и 18,5 суток (табл. 2).

Таблица 2

**Биотический потенциал развития красного плодового клеща.  
Крым, Красногвардейский район, АО «Крымская фруктовая компания»,  
2016-2017 гг.**

Вариант	Средняя продолжительность жизни особей, сутки	$R_0 = \sum l_x m_x$	max число яиц отложенное самкой за сутки	$r_m$
Контроль	29,5	57,0	6,1	1,26
Энвидор,КС,	23,1	50,6	7,7	1,28
Ортус,СП	27,9	49,0	5,8	1,16
Санмайт, СП	20,2	42,5	5,2	0,96
Демитан 200 SC	18,5	39,5	3,9	0,85
Масай, СП	28,0	52,5	6,2	1,30
Крафт, ВДГ	4,0	0,166	2,0	- 4,02
Оберон Рапид,КС	2,5	0,071	1,5	- 4,70

Максимальное число яиц за сутки на этих вариантах составило 5,2 и 3,9 штук. Продолжительность жизни самок с контрольного участка составила 30 суток и максимальное количество яиц за сутки – 6,1. Скорость роста популяции оставалась высокой (на уровне контроля) в вариантах применения акарицидов Энвидор, КС, Ортус, СП, Масай, СП. Чуть ниже скорость роста популяции была на участках применения препаратов Санмайт, СП и Демитан 200 SC. Тем не менее, такие скорости роста популяции способствовали ее быстрому восстановлению (табл. 2). Применение препаратов на основе авермектинов уже на третьи сутки снизили численность особей вредителя в 7 – 15 раз (рис. 1). Продолжительность жизни единичных, собранных с варианта самок, составила 4,0 (Крафт, ВДГ) и 2,5 (Оберон Рапид, КС) суток. За это время самками было отложено 1,5 – 2,0 яйца. Чистая величина репродукции на этих вариантах ( $R_0 < 1$ ), что указывает на затухание популяции. Скорость роста популяции  $r_m$  приняла отрицательные значения соответственно -4,02 – (- 4,70).

### Выводы

1. Многократное использование акарицидов в течении ряда лет привело к появлению устойчивой к их действию расы красного плодового клеща. Биологическая эффективность применения акарицидов в отношении подвижных стадий вредителя составляла от 48,5 (Масай, СП) до 86,7 % (Диметан, 200 SC), в отношении яиц 90,0 % (Аполло).

2. Скорость роста популяции после применения испытывавшихся акарицидов была на уровне контроля или несколько ниже (Санмайт, СП и Диметан 200 SC), значение чистой репродукции ( $R_0 > 1$ ), что указывает на способность популяции к восстановлению.

3. Применение препарата на основе авермектинов – Крафт, ВДГ и комбинированного инсектоакарицида Оберон Рапид, КС позволило уже на 3-и сутки после опрыскивания снизить численность подвижных стадий красного плодового клеща в 7 – 15 раз. При этом значение чистой репродукции  $R_0 < 1$ , что говорит о затухании популяции вредителя.

**Список литературы**

1. Баликіна О. Б., Трикоз Н. М., Ягодинська Л.П. Сучасні системи захисту зерняткових плодів культур від шкідників та хвороб в умовах Криму// Захист і карантин рослин. – 2006. – Вип. 52. – С. 333-342.
2. Методические указания по составлению таблиц выживания насекомых и клещей / Под ред. С.Я.Попова, Ю.А. Захваткина //Москва. – 1986. – 14 с.
3. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. СПб., 2009. – С. 257.
4. Митрофанов В.И., Ягодинская Л.П. Экорегуляция терпеноидами растений скорости воспроизводства (феромоны) и завершенности онтогенеза (гормоны) у *Acari* и *Arthropoda* в целом // Технологии создания биологических средств защиты растений на основе эитомафагов, энтомопатогенов, микробов-антагонистов и применения их в открытом и закрытом грунтах: матер. междунар. научно - практ. конф., 20-22 сентября 2006 г. – Краснодар, 2006. – С. 7
5. Митрофанов В.И., Фадеев Ю.М., Манько А.В., Мыттус Э.Р., Попов С.Я., Ходаков А.А., Хаустов А.А., Ягодинская Л.П. Информационный фактор организации патосистем и их коэволюции на примере регуляции онтогенеза и воспроизводства *Acari* и *Insekta* и синхронизации их филогенеза с *Angiospermae* сообщение 1 // Вестник зоологии. – 2007. – 41 (1). – С. 3 – 11.
6. Митрофанов В.И., Фадеев Ю.М., Манько А.В., Мыттус Э.Р., Попов С.Я., Ходаков А.А., Хаустов А.А., Ягодинская Л.П. Информационный фактор организации патосистем и их коэволюции на примере регуляции онтогенеза и воспроизводства *Acari* и *Insekta* и синхронизации их филогенеза с *Angiospermae*. сообщение 2 // Вестник зоологии. – 2007. – 41 (5). – С. 4 – 10.
7. Попов С.Я. Растительноядные клещи в защищённом грунте// Защита растений. – 1988. – №1. – С. 46 – 47.
8. Попов С.Я. Актуальные вопросы ограничения вредоносности клещей в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства – М.: МСХА. – 1989. – 27 с.
9. Попов С.Я. К идентификации местообитания паутиных клещей (*Acariformes*, *Tetranychidae*) по биологическим показателям // Зоологический журнал. –1994. – Т. 73. – №7, 8. – С. 31 – 41.
10. Попов С.Я. Диапауза паутиных клещей в защищённом грунте // Гавриш. – 1997. – №1. – С. 9 – 15.
11. Попов С.Я. Температурные кривые развития атлантического паутинового клеща *Tetranychus atlanticus* McGregor (*Tetranychidae*) // Энтомологическое обозрение. – 2000. – LXXIX, 3. – С. 550 – 556.
12. Попов С.Я., Дорожжина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений / под ред. С. Я. Попова. – Учебное пособие. – М.: «АртЛион», 2003. – 191 с.

**Yagodinskaya L.P. A biotic potential of a red fruit tick (*Metatetranychus ulmi* Koch.) against the background of acaricides' use** // Woks of the State Nikit. Botan. Gard. – 2017. – Vol. 144. – Part II. – P. 193-197.

A comparative evaluation of a biotic potential of a red fruit tick on apple trees is given. The decreasing of a biological effect after repeated use of acaricides and emergence of acaricide-resistant red fruit tick emergence have been discovered. The meaning of a clear reproduction ( $R_0 > 1$ ), points at ability of population to restore after acaricide Envidor KS, Ortus SP, Sunmigth, SP, Demitan 200 SC, Masai, SP use. After use of acaricides Kraft, VDG, Oberon Rapid, KS ( $R_0 < 1$ ), it shows dying of the pest population.

**Keywords:** apple tree; haw and red fruit ticks; a biotic potential.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Совершенствование технологий возделывания в плодоводстве.....</b>	<b>5</b>
<i>Бабинцева Н.А.</i>	
Особенности роста и плодоношения насаждений персика ( <i>Prunus persica</i> BATSCH L.) в зависимости от конструкции сада.....	5
<i>Бабинцева Н.А., Горб Н.Н.</i>	
Влияние садовых конструкций на длительность хранения плодов яблони ( <i>Malus domestica</i> Borkh) в предгорной зоне Крыма.....	9
<i>Велибекова Л.А., Эминова Р.А.</i>	
Актуальные вопросы развития садоводства в Республике Дагестан.....	15
<i>Дорошенко Т.Н., Максимцов Д.В.</i>	
Перспективы применения физиологически активных веществ в современных технологиях возделывания плодовых культур.....	18
<i>Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Ефимова И.Л., Моренец А.С.</i>	
Использование новых наукоемких подходов, передовых технологий и современных инструментариев для повышения производства плодовой продукции.....	22
<i>Козлова И.И.</i>	
Технологическая модель расширения периода производства ягод земляники.....	28
<i>Коновалов С.Н., Петрова В.И.</i>	
Прецизионный метод внесения биоудобрений в интенсивном яблоневоом саду.....	32
<i>Кузнецова А.П., Щеглов С.Н., Дрыгина А.И., Гутниченко М.Ю.</i>	
Изучение использования микробиологических препаратов в питомниководстве.....	36
<i>Помякшева Л.В., Коновалов С.Н.</i>	
Эффективность фертигации с капельным поливом земляники садовой.....	40
<i>Сергеев Ю.И.</i>	
Ресурсосберегающая система формирования кроны яблони в саду интенсивного типа.....	44
<i>Упадышева Г.Ю.</i>	
Повышение устойчивости плодоношения алычи в Подмосковье.....	48
<i>Шахмирзоев Р.А., Догеев Г.Д., Шахмирзоев А.Р.</i>	
Развитие интенсивного садоводства в Дагестане.....	51
<b>Развитие питомниководства. Ресурсосберегающие технологии ускоренного выращивания посадочного материала. Биотехнологические аспекты размножения.....</b>	<b>55</b>
<i>Браилко В.А., Митрофанова И.В., Митрофанова О.В., Шишкина Е.Л., Жданова И.В.</i>	
Морфофизиологические особенности некоторых сортов <i>Ficus carica</i> L. в культуре <i>in vitro</i> .....	55
<i>Бунцевич Л.Л., Щербаков Н.А., Кухарчик Н.В., Винтер М.А.</i>	
Особенности технологии создания базисных и сертифицированных маточников вегетативно-размножаемых подвоев яблони.....	60
<i>Голубев А.М.</i>	
Клональное микроразмножение абрикоса в культуре тканей апикальных меристем и листовых сегментов.....	64
<i>Коваленко Н.Н.</i>	
Анализ возможностей межродовой гибридизации косточковых культур с участием вида микровишни песчаной ( <i>Microcerasus pumila</i> L.) и приемы ее интенсификации..	69
<i>Матушкин С.А., Ярмоленко Л.В.</i>	
Влияние минерального состава питательной среды на ризогенез ягодных культур <i>in vitro</i> .....	73

<i>Матушкина О.В., Пронина И.Н.</i> Технология клонального микроразмножения яблони и груши на основе использования новых питательных сред.....	77
<i>Матюнин М.Н.</i> Перспективные клоновые подвои для косточковых культур в Сибири.....	81
<i>Муратова С.А.</i> Биотехнологические аспекты размножения плодовых и ягодных культур.....	84
<i>Павлова А.Ю., Джура Н.Ю., Туть Е.А.</i> Размножение декоративных культур зелеными черенками в ограниченном объеме субстрата.....	89
<i>Сотник А.И., Попов А.И.</i> Особенности роста и развития персика на слаборослых клоновых подвоях.....	93
<i>Сучкова С.А., Михайлова С.И.</i> Ускоренное размножение ягодных культур в условиях Сибири.....	96
<i>Цюпка С.Ю.</i> Выращивание посадочного материала <i>Olea europaea</i> L. ....	100
<i>Чурикова О.А., Мурашев В.В.</i> Биотехнологические приемы размножения дикорастущих яблонь с целью сохранения генофонда.....	106
<b>Хранение и переработка плодово-ягодной и орехоплодной продукции.....</b>	<b>110</b>
<i>Бабина Р.Д., Горб Н.Н., Денисова О.А., Коваленко О.В., Хоружий П.Г., Гришанева Л.Ю., Чакалова Е.А.</i> Оценка зимних сортов груши ( <i>Pyrus communis</i> L) по качеству и продолжительности хранения плодов в условиях Крыма.....	110
<i>Бакова Н.Н., Корженевская Ю.В., Карпова А.Н.</i> Разработка стандартов для производства продуктов переработки субтропических культур.....	114
<i>Дунаевская Е.В., Комар-Тёмная Л.Д., Горина В.М., Гребенникова О.А.</i> Продукты переработки плодового сырья Никитского ботанического сада – источники биологически активных веществ.....	119
<i>Комар-Тёмная Л.Д.</i> Современные направления переработки плодов хеномелеса.....	125
<i>Комар-Тёмная Л.Д., Гребенникова О.А.</i> Химико-технологическая оценка сырья из плодов хеномелеса.....	131
<i>Корзин В.В., Горина В.М., Месяц Н.В.</i> Оценки плодов абрикоса и продуктов переработки из них.....	137
<i>Куклина А.Г., Федулова Ю.А.</i> Лечебно-профилактическое значение продуктов питания с плодами хеномелеса ( <i>Chaenomeles</i> Lindl., <i>Rosaceae</i> ).....	140
<i>Лисина А.В., Воробьев В.Ф.</i> Влияние различных способов обработки на выход здоровых плодов груши при хранении.....	144
<i>Маринеску М.Ф., Колесникова Л.С., Гавюк Л.А., Бежан Н.А.</i> Динамика анатомо-цитологических и биохимических характеристик плодов груши в процессе хранения.....	148
<i>Погорелов А.Г., Кузнецов А.Л., Суворов О.А., Погорелова М.А., Ипатов Л.Г.</i> Экспериментальное моделирование биопленки: структура, дезинтеграция и визуализация.....	152



<i>Смыков А.В., Иващенко Ю.А., Федорова О.С., Шишова Т.В.</i>	
Биохимическая и технологическая оценка плодов интродуцированных сортов персика коллекции Никитского ботанического сада.....	156
<i>Шоферистов Е.П., Цюпка С.Ю., Иващенко Ю.А.</i>	
Технологические качества плодов нектарина.....	161
<b>Фитосанитарное состояние и проблемы защиты плодово-ягодных агроценозов</b>	
<i>Балыкина Е.Л., Рыбарева Т.С., Корж Д.А.</i>	
Таксономическая структура <i>Coccidea</i> на плодовых культурах Крыма.....	166
<i>Головин С.Е.</i>	
Фитосанитарные проблемы при размножении ягодных и декоративных культур зелёными черенками.....	171
<i>Зейналов А.С.</i>	
Основы экологически безопасной защиты смородины от опасных вредных организмов.....	174
<i>Колтун Н.Е., Ярчаковская С.И., Михневич Р.Л.</i>	
Структура доминирования фитофагов в насаждениях жимолости, калины, облепихи и аронии в Беларуси.....	178
<i>Комардина В.С.</i>	
Фитосанитарное состояние и структура доминирования патогенных микроорганизмов в молодых семечковых садах Беларуси.....	181
<i>Пятнова Ю.Б., Вендило Н.В., Плетнев В.А., Стулов С.В.</i>	
Феромоны садовых вредителей.....	186
<i>Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д.</i>	
Особенности распространения вредоносных вирусов в насаждениях ягодных культур.....	190
<i>Ягодинская Л.П.</i>	
Биотический потенциал красного плодового клеща ( <i>Metatetranychus ulmi</i> Koch.) на фоне применения акарицидов .....	193

## CONTENTS

<b>Development of cultivation technologies in pomiculture .....</b>	<b>5</b>
<i>Babintseva N.A.</i>	
Features of growth and fruiting of plantations of peach ( <i>Prunus persica</i> (L.) Batch.), depending on the design of the garden.....	5
<i>Babintseva N.A., Gorb N.N.</i>	
The influence of garden designs on the duration of storage of apple fruits ( <i>Malus domestica</i> Borkh.) in the foothill zone of the Crimea.....	9
<i>Velibekova L.A., Eminova R.A.</i>	
Ways of increase of efficiency of horticulture: a regional perspective state.....	15
<i>Doroshenko T.N, Maksimtcov D.V.</i>	
Perspectives of application of physiologically active substances in modern technologies of apple.....	18
<i>Dragavtseva I.A, Savin I.Yu., Efimova I.L., Morenets A.S.</i>	
The using of new science-intensive ways, force technologies and modern instrumentation for increasing the production of fruit products.....	22
<i>Kozlova I. I.</i>	
The technological model of long period of production of strawberries.....	28
<i>Kuznetsova A.P., Scheglov S.N., Drygina A.I., Gutnichenko M.Yu.</i>	
A study of the use of microbiological preparations in the nursery.....	32
<i>Konovalov S.N., Petrova V.I.</i>	
Precision method of applying biofertilizers in an intensive apple orchard.....	36
<i>Kuznetsova A.P., Scheglov S.N., Drygina A.I., Gutnichenko M.Yu.</i>	
A study of the use of microbiological preparations in the nursery.....	40
<i>Pomyaksheva L.V., Konovalov S.N.</i>	
The effect of fertigation regimes on the productivity and biochemical indicators of strawberry in Moscow region.....	44
<i>Sergeev Yu.I.</i>	
Resource-saving system of formation of the apple crown in the garden of intensive type.....	48
<i>Upadysheva G.Yu.</i>	
Increase of stability of fructification of the cherry plum in Moscow suburbs.....	51
<b>Development of nursery-gardening. Resource-saving technologies of planting stock accelerated growing. Biotechnological aspects of propagation.....</b>	<b>55</b>
<i>Brailko V.A., Mitrofanova I.V., Mitrofanova O.V., Shishkina E.L., Zhdanova I.V.</i>	
Morphological and physiological features in some <i>Ficus carica</i> L. cultivars <i>in vitro</i> .....	55
<i>Buntsevich L.L., Scherbakov N.A., Kuharchyk N.V., Winter M.A.</i>	
Technology features of basic and certified of apple vegetative rootstocks mothers plantings.....	60
<i>Golubev A.M.</i>	
Clonal micropropagation of some apricot genotypes in the culture of apical meristems and leaf cuttings.....	64
<i>Kovalenko N.N.</i>	
Analysis of the possibilities of interbald hybridization of stone crops with the participation of <i>Microcerasus pumila</i> L. and receptions of its intensification.....	69
<i>Matushkin S.A., Yarmolenko L.V.</i>	
Influence of the mineral composition of the nutrient medium for rhizogenesis of berry cultures <i>in vitro</i> .....	73

<i>Matushkina O.V., Pronina I.N.</i> The technology of clonal micropropagation of apple and pear based on the use of new culture media.....	77
<i>Matyunin M.N.</i> Promising clonal stocks for stone crops in Siberia.....	81
<i>Muratova S.A.</i> Biotechnological aspects of propagation fruit and berry crops.....	84
<i>Pavlova A.Yu., Dzhura N.Yu., Tut` E.A.</i> Propagation of ornamental plants by the green shoots cutting in the limited volume of the substratum.....	89
<i>Sotnik A.I., Popov A.I.</i> Peculiarities of growth and development of peach on dwarf clonal rootstocks.....	93
<i>Suchkova S.A., Mikhailova S.I.</i> Rapid reproduction of berry cultures in Siberia.....	96
<i>Tsiupka S.Yu.</i> The cultivation of planting material.....	100
<i>Churikova O.A., Murashev V.V.</i> Biotechnological methods of wild apple trees reproduction for the purpose of gene pool preservation.....	106
<b>Storage and processing of fruit – berry and nuciferous products .....</b>	<b>110</b>
<i>Babina R.D., Gorb N.N., Denisova O.A, Kovalenko O.V., Horuzhij P.G, Grishaneva L.Yu., Chakalova E.A.</i> Evaluation of winter pear varieties according to the quality and storage term of fruits of the Crimean region.....	110
<i>Bakova N.N., Korzhenevskaya Y.V., Karpova A.N.</i> Development of standards for manufacture of subtropical cultural processing products..	114
<i>Dunaevskaya E.V., Komar-Tyomnaya L.D., Gorina V.M., Grebennikova O.A.</i> Products of processing of the Nikita Botanical Gardens fruit raw materials – sources of biologically active substances.....	119
<i>Komar-Tyomnaya L.D.</i> Modern trends for processing of chaenomeles fruits.....	125
<i>Komar-Tyomnaya L.D., Grebennikova O.A.</i> Chemical - technological evaluation of raw materials from chaenomeles fruits.....	131
<i>Korzin V.V., Gorina V.M., Mesyaz N.V.</i> Evaluation of apricot fruit and processed products of them.....	137
<i>Kuklina A.G., Fedulova Yu.A.</i> Healing – prophylactic meaning of foods product with <i>Chaenomeles</i> Lindl. fruits.....	140
<i>Lisina A.V., Vorobyov V.F.</i> Influence of various ways of processing on the exit of healthy fruits of the pear at storage.....	144
<i>Marinescu M.T., Kolesnikova L.S., Gavyuk L.A., Bezhan N.A.</i> Dynamics of anatomo-cytological and biochemical characteristics of pear fruit in storage.....	148
<i>Pogorelova M.A., Kuznetsov A.L., Suvorov O.A., Ipatova L.G., Pogorelov A.G.</i> Experimental modeling of biofilm: structure, destruction and imaging.....	152
<i>Smykov A.V., Fedorova O.S., Ivashchenko Iu.A., Shishova T.V., Marchuk N.Yu.</i> Biochemical and technological evaluation of fruits of introduced peach cultivars in the collection of the Nikita Botanical Gardens.....	156
<i>Shoferistov E.P., Tsiupka S.Y., Ivashchenko Iu.A.</i>	

The technological qualities of nectarine fruits.....	161
<b>Phytopathological state and the problems of fruit-berry acrocoenoses defence.....</b>	<b>166</b>
<i>Balykina E.B., Rybareva T.S., Korszh D.A.</i>	
Taxon structure of Coccoidea family on the Crimean fruit cultivars.....	166
<i>Golovin S.E.</i>	
Phytopathological problems in the reproduction of berry and ornamental crops by green cuttings.....	171
<i>Zeynalov A.S.</i>	
Fundamentals of ecologically safe protection of black currant against dangerous pests..	174
<i>Koltun N.E., Yarchakovskaya S.I., Mikhnevich R.L.</i>	
Dominant phytophages structure in honeysuckle, cranberrybush, sea buckthorn and red chokeberry stands in Belarus.....	178
<i>Komardina V.S.</i>	
Phytopathological state and structure domination pathogens in young pome gardens of Belarus.....	181
<i>Pytnova U.B., Vendilo N.V., Pletnev V.A., Stulov S.V.</i>	
The pheromones of the garden pests.....	186
<i>Upadyshev M.T., Metlitskaya K.V., Petrova A.D.</i>	
Features of the spread of harmful viruses in plantations of small berry crops.....	190
<i>Yagodinskaya L.P.</i>	
A biotic potential of a red fruit tick ( <i>Metatetranychus ulmi</i> Koch.) against the background of acaricides' use.....	193

# ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САДОВОДСТВА

Сборник научных трудов ГНБС

Том 144 Часть II

Ответственный за выпуск  
Шишкин В.А.  
Компьютерная верстка  
Комар-Тёмная Л.Д.  
Месяц Н.В.

<http://scbook.nbgnsr.ru/>

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-61873 от 25.05.2015 г.  
Подписано в печать 15.08.2017 года. Формат 210 x 297. Бумага офсетная – 80 г/м<sup>2</sup>.  
Печать ризографическая. Уч.-печат. л. 10. Тираж 500 экз. Заказ № 000.  
Свободная цена.

Редакция научных изданий  
Никитского ботанического сада,  
298648, Россия, Республика Крым, г. Ялта,  
пгт Никита, ул. Никитский спуск, 52  
*E-mail:* [redaknbg@yandex.ru](mailto:redaknbg@yandex.ru)

Отпечатано с оригинал-макета в типографии ФЛП Бражникова Д.А.,  
295034, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Оленчука, 63  
тел. (0652) 70-63-31, +7 978 717 29 01.  
*E-mail:* [braznikov@mail.ru](mailto:braznikov@mail.ru)