

ISSN 2500-0454



ФГБНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

# СЕЛЕКЦИЯ И СОРТОРАЗВЕДЕНИЕ САДОВЫХ КУЛЬТУР

Том 6, № 1, 2019 год



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
**Всероссийский научно-исследовательский институт  
селекции плодовых культур**

## **СЕЛЕКЦИЯ И СОРТОРАЗВЕДЕНИЕ САДОВЫХ КУЛЬТУР**

2019. Т. 6. № 1

Материалы международной научно-практической конференции  
**«СЕЛЕКЦИЯ – ОСНОВА РАЗВИТИЯ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА»**  
23-26 июля 2019 г., ФГБНУ ВНИИСПК, г. Орёл

# СЕЛЕКЦИЯ И СОРТОРАЗВЕДЕНИЕ САДОВЫХ КУЛЬТУР

Breeding and variety cultivation of fruit and berry crops

2019  
Том 6  
№ 1

## **Учредитель и издатель:**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»

## **Редакционная коллегия:**

Галашева А.М., Голяева О.Д., Гуляева А.А., Долматов Е.А., Емельянова О.Ю., Князев С.Д. (*главред*),  
Красова Н.Г., Кривушина Д.А., Левгерова Н.С., Леоничева Е.В., Макаркина М.А., Ожерельева З.Е.,  
Панфилова О.В., Седов Е.Н., Сеницына Е.Г.

В журнале опубликованы материалы международной научно-практической конференции  
«Инновационные направления современного садоводства: селекция, интродукция,  
технология, экономика» международного научно-практического форума  
«Селекция – основа развития интенсивного садоводства»  
23-26 июля 2019 г., ФГБНУ ВНИИСПК, г. Орёл.

## **Адрес редакции:**

302530, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, ФГБНУ ВНИИСПК  
E-mail: journal@vniispk.ru

Информация о журнале на сайте ФГБНУ ВНИИСПК:

<http://vniispk.ru/pages/activities/print-journal>

Информация о журнале на сайте научной электронной библиотеки (elibrary.ru):

[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=60000](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=60000)

## **Партнер:**

- ООО «МАКИТА»

## **Техническое и информационное сопровождение:**

- Интернет-компания DIERA.RU

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Бабинцева Н.А.</b> Высокопродуктивные сады яблони ( <i>MALUS DOMESTICA</i> BOLKH.) адаптированные к условиям Крыма.....	7
<b>Багиров О.Р.</b> Вычисление биометрических показателей для урожайности деревьев вишни.....	10
<b>Бахтаулова А.С., Камбарова А., Жакупжанова М.Ф.</b> Морфоанатомические особенности строения стебля лимона обыкновенного ( <i>Citrus limon</i> (L.) Burm.).....	14
<b>Безух Е.П., Потрахов Н.Н.</b> Определение качества семян голубики путем использования мягколучевой рентгенографии.....	18
<b>Волошина В.В.</b> Лучшие сорта яблони млиевской селекции .....	21
<b>Высоцкий В.А.</b> Подходы к прогнозированию конечного выхода растений при клональном микроразмножении плодовых и ягодных культур .....	24
<b>Галашева А.М., Красова Н.Г., Королев Е.Ю., Ожерельева З.Е.</b> Летние сорта яблони селекции ФГБНУ ВНИИСПК на слаборослых подвоях.....	26
<b>Горбачева Н.Г.</b> Цитозембриологическая оценка тетраплоидных форм яблони для селекции .....	31
<b>Горбунов А.Б., Недовесова Т.А.</b> Межвидовая гибридизация в селекции красных смородин в Западной Сибири .....	35
<b>Гуляева А.А., Берлова Т.Н., Безлепкина Е.В., Галькова А.А., Ефремов И.Н.</b> Новый сорт вишни селекции ВНИИСПК Купина .....	38
<b>Демина Л.Г.</b> Интродукция и сортоизучение сливы в условиях Самарской области .....	41
<b>Доля Ю.А.</b> Влияние абиотических факторов на основные биологические показатели сортов вишни обыкновенной.....	44
<b>Емельянова О.Ю., Фирсов А.Н., Масалова Л.И.</b> Генофонд плодовых и ягодных растений дендрария ВНИИСПК.....	47
<b>Зейналов А.С., Чурилина Т.Н.</b> Система защитных мероприятий для технологий органического и экологически безопасного выращивания смородины.....	51
<b>Колесникова Л.С., Маринеску М.Ф., Светличенко В.Ю.</b> Влияние особенностей хранения на анатомо – морфологические и некоторые биохимические показатели плодов груши разной лежкоспособности .....	54
<b>Кривушина Д.А.</b> Особенности влияния биологически активных веществ на рост и развитие сельскохозяйственных растений .....	57
<b>Кузнецов А.А.</b> Сорта груши для Среднего Поволжья, созданные на основе отдалённой гибридизации .....	59
<b>Левгерова Н.С., Салина Е.С.</b> Сорта яблони селекции ВНИИСПК для перерабатывающей промышленности.....	63
<b>Луговской А.П., Артюхова Л.В., Балапанов И.М.</b> Оценка индекса урожайности перспективных селекционных форм ореха грецкого с выраженным латеральным плодоношением в условиях Северного Кавказа.....	67
<b>Масалова Л.И.</b> Адаптивность некоторых декоративных североамериканских плодовых и орехоплодных растений в условиях изменяющегося климата.....	69
<b>Матушкин С.А.</b> Влияние генотипа на ризогенез сортов смородины <i>in vitro</i> .....	72
<b>Матушкина О.В., Пронина И.Н.</b> Технологические аспекты размножения земляники <i>in vitro</i> .....	74
<b>Никуцэ А.П.</b> Изменение содержания витамина С в плодах яблони в зависимости от применяемого метода хранения .....	77
<b>Ожерельева З.Е., Ефремов И.Н.</b> Изучение устойчивости вишни к весенним заморозкам.....	80
<b>Поух Е.В., Иванова О.С., Кобринец Т.П.</b> Влияние финишных фунгицидных обработок в саду на сохранность плодов яблони в период длительного хранения в холодильной камере.....	83

<b>Заремук Р.Ш.</b> Селекционное использование генетических ресурсов сливы домашней.....	87
<b>Седов Е.Н., Серова З.М., Янчук Т.В., Корнеева С.А.</b> Инновации в селекции и новые сорта яблони, созданные во ВНИИСПК за последнее десятилетие (2009 – 2018 гг.).....	90
<b>Столяров М.Е.</b> Количественная оценка выноса биогенных элементов из молодого яблоневого сада .....	93
<b>Ташматова Л.В., Мацнева О.В.</b> Подбор благоприятных условий культивирования сортов яблони с различной формой роста в условиях <i>in vitro</i> .....	96
<b>Фирсова С.В., Софронов А.П., Русинов А.А.</b> Оценка сортов и форм жимолости по комплексу хозяйственно-ценных признаков.....	99
<b>Языкова В.В., Дунаев А.В.</b> Некоторые итоги изучения триплоидных сортов яблони селекции ВНИИСПК в условиях Белгородской области.....	105

## CONTENT

<b>Babintseva N.A.</b> High-product appliance gardens (MALUS DOMESTICA BOLKH.) adapted to Crimea conditions.....	7
<b>Baghirov O.R.</b> Calculating of biometrics parameters on the productivity of cherry trees.....	10
<b>Bakhtaulova Aleftina S., Kambarova Aigerim, Zhakupzhanova Madina F.</b> Morphoanatomical features of the structure of the common lemon stem (Citrus limon (L.) Burm.) .....	14
<b>Bezukh E.P., Potrakhov N.N.</b> Determination of the quality of seeds of blueberry by using soft-beam radiography.....	18
<b>Voloshina V.V.</b> The best varieties of apple Mlievskogo selection.....	21
<b>Vysotskiy V.A.</b> Approaches for forecasting of final output plants during clonal micropropagation of fruit –trees and small fruit cultures.....	24
<b>Galasheva A.M., Krasova N.G., Korolev E.Yu., Ozhereleva Z.E.</b> Summer apple cultivars of VNIISPK breeding on dwarf rootstocks.....	26
<b>Gorbacheva N.G.</b> Cytoembryological evaluation of tetraploid apple forms for breeding .....	31
<b>Gorbunov A.B., Nedovesova T.A.</b> Interspecific hybridization in red currant breeding in Western Siberia.....	35
<b>Gulyaeva A.A., Berlova T.N., Bezlepkina E.V., Galkova A.A., Efremov I.N.</b> New sour cherry cultivar of RRIFCB breeding Kupina .....	38
<b>Demena L.G.</b> Introduction and variety study in the conditions of the Samara region .....	41
<b>Dolya Y.A.</b> Influence of abiotic factors on main biological indicators of cherry ordinary.....	44
<b>Emelyanova O.Yu., Firsov A.N., Masalova L.I.</b> The gene pool of fruit and berry plants of VNIISPK Arboretum .....	47
<b>Zeynalov A.S., Churilina T.N.</b> The system of protective measures for technologies of organic and ecologically safe cultivation of currants .....	51
<b>Kolesnikova L.S., Marinesku M.F., Svetlicenko V.Y.</b> Influence of storage features on anatomical - morphological and some biochemical parameters of pear fruits of different keeping quality .....	54
<b>Krivushina D.A.</b> Features of the influence of biologically active substances on the growth and development of agricultural plants.....	57
<b>Kuznetsov A.A.</b> Pear varieties of Midle Wolga, have been created remote hybridization.....	59
<b>Levgerova N.S., Salina E.S.</b> The apple cultivars of VNIISPK breeding for processing industry .....	63
<b>Lugovskoy A.P., Artyukhova L.V., Balapanov I.M.</b> Yield estimation of promising lateral fruiting walnut genotypes from the North Caucasus.....	67
<b>Masalova L.I.</b> Adaptivity of some decorative north american fruit and nut-plant plants under conditions of changing climate.....	69
<b>Matushkin S.A.</b> The influence of genotype on currant’s varieties rhizogenesis in vitro .....	72
<b>Matushkina O.V., Pronina I.N.</b> Technological aspects for in vitro propagation of strawberry .....	74
<b>Nicuta A.P.</b> The change in the content of vitamin C in the fruit of the apple, depending on the method of storage used .....	77
<b>Ozherelieva Z.E., Efremov I.N.</b> Study resistance of cherry to spring frosts .....	80
<b>Poukh A.V., Ivanova O.S., Kobrinets T.P.</b> The influence of fungicide treatment in the orchard on apple fruit preservation during a long term storage in a refrigerating chamber .....	83
<b>Zaremuk R.Sh.</b> Selective use of genetic resources prunus domestica.....	87
<b>Sedov E.N., Serova Z.M., Yanchuk T.V., Korneyeva S.A.</b> Innovations in breeding and new apple varieties developed at VNIISPK during the last 10 years (2009-2018) .....	90
<b>Stolyarov M.E.</b> Quantitative assessment of the removal of nutrients from the young apple orchard.....	93

<b>Tashmatova L.V., Matzneva O.V.</b> Selection of favorable conditions and cultivation of variety apple trees with different shapes .....	96
<b>Firsova S.V., Sofronov A.P., Rusinov A.A.</b> The Assessment of Honeysuckle Varieties and Forms on a Set of Commercially Valuable Signs .....	99
<b>Yazykova V.V., Dunaev A.V.</b> Some results of the study of triploid Apple varieties of VNIISPK breeding in the conditions of Belgorod region .....	105

## ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫЕ САДЫ ЯБЛОНИ (MALUS DOMESTICA VOLKH.) АДАПТИРОВАННЫЕ К УСЛОВИЯМ КРЫМА

Бабинцева Н.А., к.с.-х.н., с.н.с.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН», 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт. Никита, [n.babintseva@list.ru](mailto:n.babintseva@list.ru)*

### Аннотация

Приводятся результаты многолетних исследований по созданию высокопродуктивных садов яблони на подвоях EM – IX и MM – 106 с промежуточной вставкой слаборослого подвоя EM – IX в условиях Крыма. В результате исследований выявлены высокие потенциальные возможности применения разных садовых конструкций, которые обеспечивают раннее плодоношение, быстрое наращивание урожайности, высокую товарность плодов. Отечественные интенсивные сады без какой-либо опоры дает экономию материальных ресурсов на их закладку.

**Ключевые слова:** яблоня, высокопродуктивные сады, подвой, промежуточная вставка, штамбовая пирамида

## HIGH-PRODUCT APPLIANCE GARDENS (MALUS DOMESTICA BOLKH.) ADAPTED TO CRIMEA CONDITIONS

Babintseva N.A., candidate of agricultural sciences, senior researcher

*Federal State Budgetary Institution of Science "Order of the Red Banner of Labor Nikita Botanical Garden – National Science Center of the Russian Academy of Sciences", 298648, Republic of Crimea, Yalta, pgt. Nikita, [sadovodstvo.koss@mail.ru](mailto:sadovodstvo.koss@mail.ru)*

### Abstract

The results of many years of research on the creation of highly productive apple orchards on the stocks of EM – IX and MM - 106 with an intermediate insert of a weakly-growing stock of EM - IX in the Crimea are given. As a result of the research, high potential possibilities of using different garden structures were revealed, which ensure early fruiting, a rapid increase in yields, and high marketability of fruits. Domestic intensive gardens can be created without any support, which saves material resources for their laying.

**Key words:** apple tree, highly productive orchards, fruiting, intermediate inset, standard pyramid

### Введение

Интенсификация садоводства направлена на увеличение производства плодов, снижение их себестоимости, более рациональное использование земли, повышение производительности и продуктивности труда. Изменения, что происходят в садоводстве на протяжении последних лет, направлены на создание высокоплотных и высокоурожайных насаждений, рассчитанных на максимальную отдачу урожаем за короткий период эксплуатации (Бабинцева, 2013; Омельченко, 1993; Татаринцев, 1999). В современных условиях для получения высоких и стабильных урожаев требуется разработка новых высокоэффективных индустриальных технологий производства плодов; внедрения новых высокоурожайных сортов, новых малогабаритных форм крон с перспективой механизированной обрезки и уборки урожая (Недвигина, 2011; Танкевич, 2007). Использование карликовых подвоев в качестве промежуточной вставки на семенных и среднерослых подвоях дают возможность создавать новые высокопродуктивные конструкции насаждений без каких-либо опорных устройств (Бабинцева, 2013, 2017; Танкевич, 2007). Важными показателями интенсивности применяемых технологий считается время вступления плодовых насаждений в товарное плодоношение, темпы наращивания урожайности и продолжительность эксплуатации сада (Татаринцев, 1999; Танкевич, 2007).

### Материалы и методика

Исследования выполнялись на Крымской опытной станции садоводства (ныне ФГБУН «НБС – ННЦ») в плодоносящих насаждениях яблони 2000 года посадки. Изучали типы насаждений: 1. Шпалерно-карликовый сад на подвое EM – IX, схема посадки – 3,5 × 1,25 м – 1,75 м (1633 – 2286 дер./га); 2. Карликовый безопорный сад, подвой MM – 106 с интеркалярной вставкой EM – IX – 3,5 × 1,25 м – 1,75 м (1633 – 2286 дер./га); 3. Карликовый самоопорный сад (штамбовая пирамида), подвой EM – IX, схема посадки – 3,5 × 0,5 × 0,6 + 2,0 м (3846 дер./га) и 3,5 × 0,5 × 0,6 + 1,6 м (4762 дер./га). Объектами исследований являлись сорта: Голден Делишес, Джонаголд, Киммерия, Крымское.



Формы кроны – свободное веретено; «штамбовая пирамида». Почва опытного участка лугово–черноземная карбонатная среднеглинистая на аллювиальных отложениях. Учеты и наблюдения на опытных участках проводили по общепринятым методикам [3, 6, 7].

**Результаты и их обсуждение**

**Шпалерно–карликовые сады.** На Крымской опытной станции садоводства в 80-е годы нашли широкое применение шпалерно–карликовые сады в агропредприятиях Крыма. И по сегодняшний день они на полуострове используются как высокорентабельные. В этих садах технологией предусмотрено обязательное установление постоянной опоры с натянутой двух- трех линией проволоки, к которым привязывают центральный проводник и основные ветви. На 17-й год после посадки сада у сортов Крымское, Киммерия, Джонаголд и Голден Делишес параметры крон составили – 2,0; 2,4; 2,6 и 2,6 м<sup>2</sup> (проекция кроны) и 3,3; 4,4; 4,8 и 5,2 м<sup>3</sup> (объем кроны) при плотности размещения 3,5 х 1,25 м. В насаждениях при плотности посадки 3,5 х 1,75 м вышеуказанные размеры увеличивались на 3,8 и 7,6% (Голден Делишес, Джонаголд) и на 20,0- 25,0% (Крымское, Киммерия) (таблица 1). Высота деревьев в зависимости от сорта и схемы посадки варьировала от 2,5 до 3,3 м.

Таблица 1 – Размерные характеристики деревьев яблони в шпалерно–карликовом саду на подвое EM – IX

Сорт	Плотность посадки, дер./га	Проекция кроны, м <sup>2</sup>	Объём кроны, м <sup>3</sup>	Высота деревьев, м
Голден Делишес	2286	2,6	5,2	3,2
	1633	2,7	5,5	3,3
Джонаголд	2286	2,6	4,8	3,0
	1633	2,8	5,2	3,2
Киммерия	2286	2,4	4,4	2,7
	1633	3,0	6,2	3,4
Крымское	2286	2,0	3,3	2,6
	1633	2,4	3,6	2,5
НСРос		0,2	0,5	0,2

Деревья вступили в плодоношение на 3-й год после посадки и обеспечили первый урожай в размере 8,8 – 16,3 тонны плодов с 1 га. На 5й год урожай увеличился от 11,9 до 23,8 т/га в зависимости от сорта и схемы посадки. На 7-й год получен урожай в размере от 39,7 до 42,2 (Киммерия, Джонаголд, Крымское) до 59,1 (Голден Делишес). Продуктивность в период полного плодоношения у сортов Голден Делишес, Джонаголд и Крымское составляет – 35,4; 29,5 и 25,8 т/га при схеме посадки 3,5 х 1,25 м (2286 дер./га), а максимальная – соответственно сортам 64,7; 52,6 и 45,4 т/га (2013 г.). Товарность плодов высокая до 96%.

**Самоопорные сады.** В ходе поиска рациональных путей создания низкзатратных технологий выращивания плодовых культур научными сотрудниками лаборатории технологий выращивания плодовых культур была разработана технология самоопорного выращивания карликовых садов на EM-IX в основе, которой лежит способ посадки «штамбовая пирамида» с исключением любых опорных устройств (авторы Танкевич Л.Б., Колесник В.М. Патент РФ №2115289). Эта технология существенно увеличивает плотность посадки до 4,5 тыс. штук на 1 га, деревья вступают в плодоношение на второй год, создают прочную биологическую конструкцию, где роль опоры выполняют сами насаждения из трех растений (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид насаждений яблони способом посадки «штамбовая пирамида»

Уже первые годы исследований показали, что при использовании скороплодных сортов возможно сокращение непродуктивного периода до 1 года и последующее увеличение генеративных процессов. Первый урожай отмечен на второй год после посадки до 0,9 кг с дерева, а на третий год получен в размере 10,0 – 10,5 (Киммерия, Крымское) и 11,8 – 12,4 (Голден Делишес, Джонаголд). На седьмой год после посадки урожайность составила от 20,0 до 31,9 т/га в зависимости от сорта и плотности размещения деревьев на 1 га. Максимальные показатели урожайности получены на уровне 38,0 т/га. Плоды характеризовались высокими показателями средней массы от 140,0 (Голден Делишес) до 255 г (Джонаголд, Киммерия, Крымское) в зависимости от сорта и схемы посадки. Выход стандартных плодов высшего и первого сортов составил 85 – 95%.

В 17-м возрасте деревья имеют параметры кроны: 2,7 м<sup>2</sup> – 4,1 м<sup>3</sup> (Киммерия), 3,0 м<sup>2</sup> – 3,7 м<sup>3</sup> (Крымское), 2,9 м<sup>2</sup> – 3,8 м<sup>3</sup> (Голден Делишес) и 2,5 м<sup>2</sup> – 3,9 м<sup>3</sup> (Джонаголд) в зависимости от плотности размещения растений на 1 га. Высота деревьев не превышала 2,5 м (таблица 2). Срок эксплуатации сада 12 – 15 лет.

Таблица 2 – Параметры деревьев яблони в карликовом самоопорном саду на EM – IX способом посадки «штамбовая пирамида»

Сорт	Плотность посадки, дер./га	Проекция кроны, м <sup>2</sup>	Объем кроны, м <sup>3</sup>	Высота деревьев, м
Голден Делишес	4762	2,9	3,0	2,0
	3846	3,1	3,8	2,2
Джонаголд	4762	3,1	3,9	2,3
	3846	2,5	2,8	1,9
Киммерия	4762	2,7	4,1	2,4
	3846	3,3	4,1	2,5
Крымское	4762	3,5	3,7	2,0
	3846	3,0	3,2	1,9
НСР <sub>05</sub>		0,4	0,7	0,3

**Безопорный карликовый сад.** Важное место в создании новых типов садов отводится вставкам слаборослых клоновых подвоев. В таких садах улучшается якорность корневой системы за счет подвоев, отпадает необходимость в опоре, которую обязательно устанавливают в насаждениях шпалерно-карликовых садов, существенно облегчается уход за кроной и уборкой плодов, повышается урожайность. Полученные результаты в наших опытах, свидетельствуют о высоких потенциальных возможностях такого типа сада, который обеспечивает раннее плодоношение, быстрое наращивание урожайности, высокую товарность плодов. По силе роста у исследуемых сортов площадь поперечного сечения штамбов составляет 20,8 см<sup>2</sup> при размещении деревьев по схеме посадки 3,5 х 1,75 м (1632 дер./га), то есть близко к деревьям на EM-IX. Высота деревьев не превышает 3,4 м. Параметры и объем кроны в силу биологических особенностей сортов варьируют от 1,5 – 2,9 м<sup>2</sup> до 3,1 – 5,2 м<sup>3</sup> (таблица 3). Первый урожай получен на второй год после посадки до 1,0 кг/дер. На третий год урожайность составила в размере 12,1 – 16,0 т/га, на пятый год получена на уровне 24,9 т/га, на седьмой – 32,4 – 43,7 т/га в зависимости от сорта и схемы посадки.

Таблица 3 – Активность ростовых процессов деревьев яблони в карликовом безопорном саду на MM – 106 с интеркалярной вставкой EM – IX

Сорт	Плотность посадки, дер./га	Проекция кроны, м <sup>2</sup>	Объем кроны, м <sup>3</sup>	Высота деревьев, м
Голден Делишес	2286	1,5	3,1	3,3
	1633	1,7	3,7	3,0
Джонаголд	2286	2,3	4,4	3,1
	1633	2,9	5,1	3,0
Киммерия	2286	2,4	5,0	3,4
	1633	2,5	5,2	3,3
Крымское	2286	1,8	2,7	2,6
	1633	2,5	2,9	2,2
НСР <sub>05</sub>		0,3	0,6	0,1

Выход стандартной продукции 93-96%. При выращивании сада без опоры (шпалеры) срок окупаемости составляет 3 года. Период продуктивной эксплуатации сада 15 – 17 лет. Применение вставки EM – IX на среднерослом подвое MM 106 позволяет на 20 – 25% уплотнить посадку деревьев в ряду, улучшить удобство ухода за ними при сборе плодов и обрезке деревьев, где объем затрат труда на обрезке деревьев уменьшается в 1,6 раза по сравнению со шпалерно-карликовыми садами на EM – IX.

### Выводы

Многолетние исследования и производственное испытание безопорных яблоневых садов на ЕМ – IX и на среднерослом подвое ММ – 106 с промежуточной вставкой ЕМ – IX показали высокие потенциальные возможности в эксплуатации. Внедрение в производство новых высокопродуктивных садов, адаптированных к местным природно-климатическим условиям, позволит значительно повысить рентабельность производства насаждений яблони в Крыму.

Отечественные сады на слаборослых подвоях уменьшают непродуктивный период до 1 – 2 лет, обеспечивают высокую урожайность в период товарного плодоношения, что способствует уменьшению капитальных вложений на их создание в пределах 25 – 30%. Закладку интенсивных садов целесообразно проводить на орошаемых землях с высоким плодородием почвы и уровнем агротехники.

### Литература

1. Бабинцева Н.А. Продуктивность яблони в разных типах насаждений на слаборослых подвоях в условиях Крыма // Плодоводство: «РУП Институт плодоводства НАН», Беларусь. – Самохваловичи. – 2013. – Т.25. – С. 359–365.
2. Бабинцева Н.А., Горб Н.Н. Влияние конструкции сада на продуктивность, качество и биохимический состав плодов яблони (*Malus domestica* Borkh) в условиях Крыма // Бюл. Гос. Никит. ботан. сада. – 2017. – Вып.122. – С. 46–52.
3. Доспехов Б.А. Методика полевых опытов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Недвига В.С., Сотник А.И., Бабина Р.Д., Танкевич Л.Б., Огиренко П.А. Технология выращивания плодовых культур в условиях Крыма при капельном орошении. – Симферополь. – 2011. – 102 с.
5. Омельченко И.К. Культура яблони в Україні. – К.: Урожай, 1993. – 264 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИ садоводства. – 1973. – 496 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
8. Танкевич Л.Б. Вирощування яблуні і груші в Криму: науково-технічні розробки // Міжвід. наук. зб. «Садівництво» К., 2007. – Вип.60. – С. 114-120.
9. Татаринцев А.Н., Танкевич В.В., Танкевич Л.Б. Безопорные карликовые сады // Садівництво. – 1999. – Вип. 49. – С. 82–86.

УДК 634.1/7

## ВЫЧИСЛЕНИЕ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ УРОЖАЙНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ ВИШНИ

Багиров О.Р., доктор философии по аграрным наукам, доцент

*Нахчыванское Отделение Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Нахчыван, Азербайджан*

### Аннотация

В статье на основе биометрических показателей объема и проекционной площади кроны вычислен коэффициент продуктивности кроны, средний показатель урожайности деревьев и урожайность на гектар у 12 форм вишни, выращиваемых в Нахчыванской Автономной Республики, и произведен сравнительный анализ с контрольным сортом (районированным сортом) вишни. Во время исследований установлено, что у 66,7% форм вишни коэффициент продуктивности кроны по объему, у 83,3% по проекционной площади, у 58,3% средняя урожайность деревьев, а у 75% урожайность на гектар оказалась выше, чем у контрольного сорта. Предложены перспективные формы вишни с высокой урожайностью для посадки фруктовых садов и предложены в селекционных исследованиях.

**Ключевые слова:** вишня, форма, биометрические показатели, средняя урожайность, объем кроны

## CALCULATING OF BIOMETRICS PARAMETERS ON THE PRODUCTIVITY OF CHERRY TREES

Baghirov O.R., doctor of philosophy (Ph. D) on agriculture, docent

*Nakhchivan Section of Azerbaijan National Academy of Science, Nakhchivan, Azerbaijan*

**Abstract**

In the investigation productivity coefficient, middle productivity, farm productivity according to the volume of the umbrella and its projection area of 12 forms of cherry trees cultivated in the Nakhchivan Autonomous Republic have been calculated for their biometric parameters and analyzed with supervision sort. During the investigation productivity coefficient of 66,7% forms according to the volume of the umbrella, productivity coefficient of the 83,3% of the forms according to their projection area, middle productivity of the 58,3% of the trees and farm productivity of the 75% of the trees were high from the supervision sort. High productivity perspectives cherry forms are offered for preparing fruit gardens and selection investigations.

**Key words:** cherry, form, biometric parameters, middle productivity, volume of the umbrella

**Введение**

Наряду с другими, выращиваемыми на территории Нахчывана фруктами, вишня, удовлетворяя потребность населения, является главным сырьем для фруктово-перерабатывающей промышленности. В настоящее время в автономной республике ведутся работы по усилению контроля над оборотом генетически модифицированных организмов и их производных, восстановлению фруктовых садов и посадке новых, повышению экспорта фруктов, селекции высокопродуктивных сортов, возникших на основе естественной селекции с учетом природно-климатических условий, продолжительности выращивания существующих и интродуцированных сортов. Генетические ресурсы выращиваемой в Нахчыванской Автономной Республике вишни составляют 66,7% местные сорта и 33,3% интродуцированные сорта. Во время наблюдений определены и привлечены к исследованию множество сортотипов, относящихся к разным формам вишни [1, с. 40-41, 108-123]. В результате анализа были отобраны и подробно исследованы в стационарных пунктах 12 форм вишни. В результате исследований было выяснено, что во время выращивания плодовых растений селекционеры первым делом учитывают показатель продуктивности сортов. В связи с этим при посадке черешневых и вишневых садов нужно выбирать высококачественные, продуктивные сорта и формы. Целью исследования является вычисление урожайности форм вишни, выращиваемых в Нахчыванской АР на основе биометрических показателей.

**Материалы и методика**

В качестве материала использованы деревья 12-и форм вишни, а для сравнительного анализа в качестве контрольного выбран районированный сорт вишни – Английская ранняя (Английская скороспелка). В исследовательской работе для вычисления показателя урожайности деревьев использованы методические пособия [2, с. 116-122, 157-165; 3, с. 319-321, 416-418; 5, с. 20-25]. Во время исследования на основе биометрических показателей деревьев, объема кроны и проекционная площадь вычислялись по следующим формулам:

$$\text{Объем кроны: } V = 0,523 \cdot d^2 \cdot h$$

где  $V$  – объем кроны, м<sup>3</sup>;  $h$  – высота кроны, м;  $d$  – средний диаметр кроны, м; 0,523 – постоянный коэффициент

$$\text{Проекционная площадь кроны: } S_p = 0,196(d_1 + d_2)^2$$

где  $S_p$  – проекционная площадь кроны, м<sup>2</sup>;  $d_1$  – междурядовой диаметр кроны, м;  $d_2$  – диаметр между растениями, м; 0,196 – постоянный коэффициент

Вычисление оптимальной площади питания ( $S$ ) сортов и форм производилось по принятой в садоводстве нижеприведенной формулой:  $S = (D - 0,3) \times (D + 2)$

где  $S$  – оптимальная площадь питания фруктовых растений, м<sup>2</sup>;  $D$  – диаметр кроны в период урожайности, м; 2 – требуемое число сотрудников и луч между рядами, м; 0,3 – вероятность перехода ветвей на кроны соседних деревьев, м.

В зависимости от особенностей сорта меняется и форма, размер, плотность кроны, что оказывает влияние и на уровень урожайности ( $T$ ). Этот показатель вычисляется по формуле Овсянникова А.С. на основе коэффициента урожайности, выпадающего на каждый м<sup>2</sup> проекционной площади кроны ( $M$ ) и оптимального количества деревьев на гектар [4].

$$T = \frac{M \times S_p \times N}{100}$$

где  $T$  – урожайность, ц/га;  $M$  – коэффициент урожайности проекционной площади кроны, кг/м<sup>2</sup>;  $S_p$  – проекционная площадь кроны, м<sup>2</sup>;  $N$  – оптимальное количество деревьев на гектар, штук; 100 – коэффициент для перевода урожая на центнер.

**Результаты и их обсуждение**

Выявлено, что высота деревьев, выращиваемых в Нахчыване форм вишни, составляет 3,0 – 5,0 м. Междурядовой диаметр у исследуемых форм вишни 3,0 – 4,2 м (таблица 1).

Таблица 1 – Биометрические показатели роста деревьев различных форм вишни

Сорта и формы	Высота дерева, м	Высота штамба, м	Диаметр кроны, м		Объем кроны, м <sup>3</sup>	Площадь проекции кроны, м <sup>2</sup>
			d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>		
Контрольный сорт	4,5	1,2	4,2	5,0	58,8	16,6
Ордубад-2	3,0	1,0	3,2	3,8	22,7	9,6
Андамидж-3	3,5	1,5	3,5	4,6	38,7	12,9
Нюс-Нюс-5	3,5	1,8	3,7	4,5	37,1	13,2
Пайыз-1	3,5	1,3	3,4	4,0	29,3	10,7
Десте-6	3,0	1,5	3,2	4,0	25,1	10,2
Ордубад-3	5,0	1,2	4,0	5,0	65,4	15,9
Котам-2	5,0	1,4	4,0	5,2	70,7	16,6
Булган-2	3,5	1,7	3,5	4,5	37,1	12,5
Булган-3	4,5	2,0	3,3	4,3	43,5	11,3
Нахчыван-4	5,0	2,2	3,6	4,7	57,8	13,5
Гарачуг-2	4,5	1,3	3,5	4,4	45,6	12,2
Коланы-2	4,0	1,2	3,0	4,4	40,5	10,7

Диаметр расстоянию между рядами у форм вишни составил 4,0 - 5,2 м. Во время вычислений установлено, что самый высокий показатель по объему и проекционной площади кроны обнаружен у формы вишни Котам-2 (70,7 м<sup>3</sup>, 16,6 м<sup>2</sup>). У форм вишни Котам-2 в сравнении с контрольным сортом, районированным (58,8 м<sup>3</sup>, 16,6 м<sup>2</sup>), объем кроны и проекционная площадь оказалась больше. У формы Ордубад-3 проекционная площадь кроны (15,9 м<sup>2</sup>) оказалась меньше, чем у контрольного сорта, а объем кроны (65,4 м<sup>3</sup>) оказалась выше. В общем, во время вычислений у 50,0% форм вишни объем кроны оказался больше 40,0 м<sup>3</sup>. У 58,3% форм черешни проекционная площадь кроны составляет 12,2 – 16,6 м<sup>2</sup>.

Коэффициент продуктивности по объему кроны у выращиваемых в Нахчыванской АР перспективных форм вишни составляет 0,26-1,29 кг/м<sup>3</sup> (рисунок 1). Самый высокий коэффициент продуктивности по объему кроны обнаружен у формы вишни Десте-6 (1,29 кг/м<sup>3</sup>). Было выявлено, что коэффициент продуктивности по объему кроны у 66,7% форм вишни соответственно выше, чем у контрольного сорта (0,55 кг/м<sup>3</sup>). А у формы вишни Ордубад-3 наоборот средняя урожайность дерева оказалась выше (33,30 кг/дер.), в сравнении с контролем, но объем кроны оказалась ниже (0,51 кг/м<sup>3</sup>). У 58,3% форм вишни коэффициент продуктивности по объему кроны составляет 0,76 - 1,29 кг/м<sup>3</sup>.

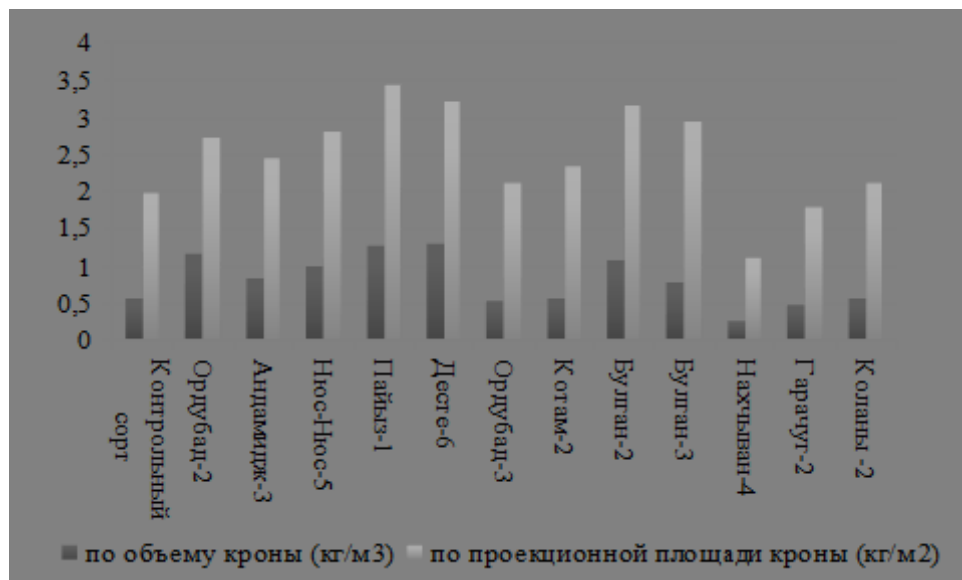


Рисунок 1 – Коэффициент продуктивности у форм вишни кроны

Коэффициент продуктивности по проекционной площади кроны у форм вишни составляет 1,10 – 3,42 кг/м<sup>2</sup> (рисунок 1). Самый высокий коэффициент продуктивности по проекционной площади обнаружен у формы вишни Пайыз-1 (3,42 кг/м<sup>2</sup>). За исключением формы вишни Гарачуг-2 (1,77 кг/м<sup>2</sup>) и Нахчыван-4 (1,10 кг/м<sup>2</sup>), у остальных форм вишни коэффициент продуктивности по проекционной площади кроны оказался выше, чем у контрольного сорта (1,96 кг/м<sup>2</sup>). Несмотря на то, что во время исследований у форм вишни Андамидж-3, Ордубад-2 и Коланы-2 средняя урожайность дерева оказалась ниже (31,56 кг/дер., 26,10 кг/дер., 22,60 кг/дер.), чем у контрольного сорта, коэффициент продуктивности по объему кроны (0,81 кг/м<sup>3</sup>, 1,15 кг/м<sup>3</sup>, 0,56 кг/м<sup>3</sup>) и проекционной площади (2,45 кг/м<sup>2</sup>,

2,72 кг/м<sup>2</sup>, 2,11 кг/м<sup>2</sup>) оказался сравнительно выше. У формы вишни Нахчыван-4 и Гарачуг-2 низкий показатель всех вычисленных показателей в сравнении с контрольными сортами обусловлен относительно молодым возрастом дерева.

На основе собранного годового фактического урожая подсчитана средняя урожайность изучаемых форм вишни. Средняя урожайность изменялась в интервале 14,80-39,65 кг/дер. (рисунок 2). У 58,3% форм вишни средняя урожайность оказалась выше, чем у контрольного сорта (32,45 кг/дер.). Самая высокая средняя урожайность выявлена у формы вишни Булган-2 (39,65 кг/дер.). Несмотря на то, что у большинства исследуемых форм черешни средняя урожайность в сравнении с контрольным сортом оказалась ниже, они по объему кроны и проекционной площади отличились высоким индексом урожайности.

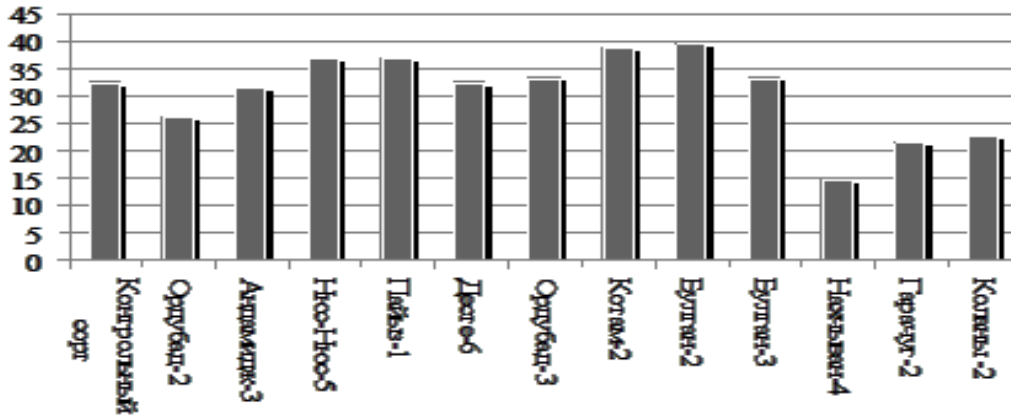


Рисунок 2 – Средняя урожайность деревьев у форм вишни (кг/дер.)

У форм вишни оптимальная площадь питания меняется в интервале 20,3 – 35,3 м<sup>2</sup>. Самая низкая потребность в оптимальной площади питания оказалась у формы Ордубад-2 (20,3 м<sup>2</sup>). У 41,6% исследуемых форм вишни потребность в оптимальной площади питания ниже, чем у сортов, от которых они происходят, а у 83,3% меньше в сравнении с контрольным сортом, что позволило увеличить число деревьев на гектар. В целом, у исследуемых образцов вишни, кроме Ордубад-3 (32,9 м<sup>2</sup>) и Котам-2 (35,3 м<sup>2</sup>), потребность в оптимальной площади питания оказалась ниже 30,0 м<sup>2</sup>. Во время исследований выявлено, что оптимальная площадь питания форм вишни прямо пропорционально диаметру кроны.

Во время вычислений установлено, что оптимальное количество деревьев форм вишни на гектар колеблется между 283-493 шт. Самое большое число размещений деревьев у формы Ордубад-2 (493 шт.). У остальных форм вишни, за исключением формы вишни Котам-2 (283 шт.), оптимальное количество деревьев на гектар оказалось выше, чем у контрольного сорта (304 шт.). По сравнению с контрольным сортом, у 41,7% исследуемых форм, оптимальное количество деревьев на гектар больше. Во время вычислений выявлено, что у форм вишни оптимальное количество деревьев на гектар обратно пропорционально оптимальной площади питания.

Урожайность исследуемых форм вишни составляет 163,87-50,34 ц/га (рисунок 3). Самая высокая урожайность наблюдается у формы Пайыз-1 (163,87 ц/га). Урожайность формы Десте-6 (147,03 ц/га) и Булган-2 (146,52 ц/га) ниже, чем у формы Пайыз-1, но выше, чем у контрольного сорта (100,91 ц/га). Как видно из рисунка 3 у 75% исследуемых форм вишни урожайность оказалась выше, чем у контрольного сорта.

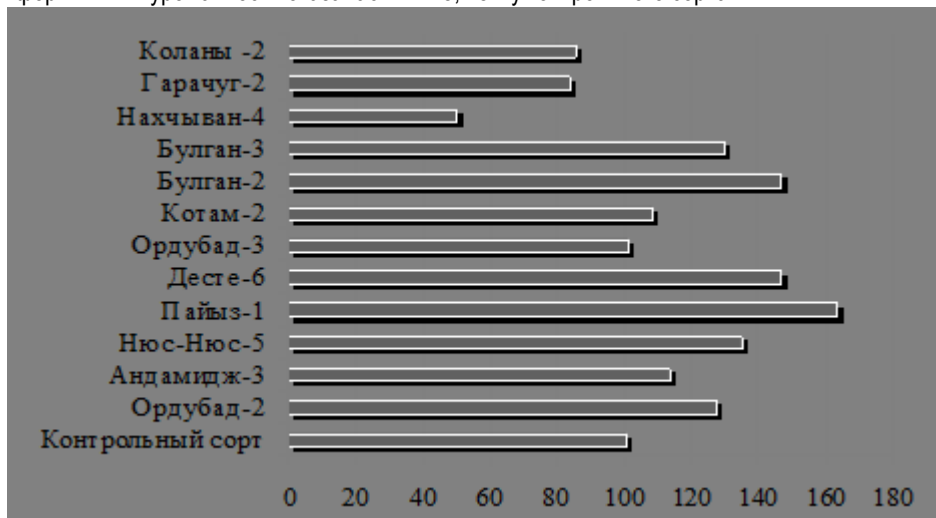


Рисунок 3 – Урожайность форм вишни (ц/га)

### Выводы

В результате исследований в Нахчыванской Автономной Республике лучший коэффициент продуктивности по объему кроны и проекционной площади, средней урожайности деревьев и урожайности на гектар отмечен у форм вишни Пайыз-1, Булган-2, Нюс-Нюс-5, Десте-6, Булган-3. Перспективные формы вишни с высоким показателем урожайности могут быть использованы в восстановлении плодовых садов, посадке высокопродуктивных промышленных садов и в селекционных исследованиях.

### Литература

1. Багиров О.Р., Талыбов Т.Г. Генотипы вишни и черешни в Нахчыванской Автономной Республике. – Баку: Наука и образование, 2013. – 180 с.
2. Гасанов З.М., Алиев Д.М. Плодоводство (лабораторный практикум). – Баку.: МБМ, 2010. – 343 с.
3. Гасанов З.М., Алиев Д.М. Плодоводство (учебник). – Баку: МБМ, 2011. – 520 с.
4. Овсянников А.С. Фотосинтетическая продуктивность и урожайность плодовых и ягодных культур // Сб. науч. тр. ВНИИ садоводства, 1986, вып. 46. – С. 3-8.
5. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями (методические рекомендации) / Под ред. Карпечука Г.К. и Мельника А.В. – Уман: Уман с.-х. ин-т., 1987. – 115 с.

УДК 6.60.606

## МОРФОАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СТЕБЛЯ ЛИМОНА ОБЫКНОВЕННОГО (CITRUS LIMON (L.) BURM.)

Бахтаулова А.С.<sup>1</sup>  
Камбарова А.<sup>2\*</sup>  
Жакупжанова М.Ф.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Жетысуский государственный университет им. И.Жансугурова; Казахстан, 040009, г. Талдыкорган, ул. И.Жансугурова 187а

<sup>2</sup> Жетысуский государственный университет им. И.Жансугурова, Научно-исследовательский институт проблем биотехнологии; Казахстан, 040009, г. Талдыкорган, ул. И. Жансугурова 187а

\*E-mail: [kambarova.aigerim.zh@gmail](mailto:kambarova.aigerim.zh@gmail)

### Аннотация

Цитрусовые культуры отличаются большим разнообразием в способности к укоренению зеленых черенков. Для этого важно изучить лучевые паренхимы изучаемых видов рода Citrus семейства Rutaceae и их потенциальной и реальной корнеобразовательной способности при зеленом черенковании с разработкой эффективного способа получения саженцев на основе применения регуляторов роста. Впервые изучены особенности строения лучевой паренхимы некоторых видов рода Citrus семейства Rutaceae. Установлены закономерности последствия обработки регуляторами роста маточных растений цитрусовых культур на регенерационную активность черенков, выход и качество укорененных черенков. Выявлены особенности действия и взаимодействия регуляторов роста различной природы при их совместном применении при зеленом черенковании цитрусовых культур, изучено влияние типа черенка на укореняемость черенков цитрусовых культур.

**Ключевые слова:** маточные растения, Citrus семейства Rutaceae, лучевая паренхима

## MORPHOANATOMICAL FEATURES OF THE STRUCTURE OF THE COMMON LEMON STEM (CITRUS LIMON (L.) BURM.)

Bakhtaulova Aleftina S.  
Kambarova Aigerim  
Zhakupzhanova Madina F.

*Zhetysu state university named after I. Zhansugurov, Taldykorgan, Republic of Kazakhstan*

### Abstract

Citrus crops are very diverse in their ability to root green cuttings. To do this, it is important to study the beam parenchyma of the studied species of the genus Citrus of the Rutaceae family and their

potential and real root-forming ability in green cuttings with the development of an effective method for obtaining seedlings based on the use of growth regulators. We first studied the structural features of the ray parenchyma of some species of the genus *Citrus* of the family *Citrus* the regularities of the aftereffects of treatment the regulators of growth of nursery plants of citrus crops caregeneration activity of the cuttings, the yield and quality of rooted cuttings. Peculiarities of the action and interaction of regulators restorations of nature in their joint application with green cuttings of citrus plants, influence of type of cutting on the rooting of cuttings of citrus plants.

**Key words:** uterine plants, *Citrus* of *Rutaceae* family, radiation parenchyma

**Введение**

Цитрусовые являются одними из самых популярных плодовых культур мира, благодаря своим ценным биологическим и хозяйственным признакам – высокой продуктивности, технологичности, экологической пластичности, товарности, транспортабельности, лежкости, содержанию в плодах большого количества полезных для организма человека веществ. Плоды цитрусовых отличаются высокими питательными, лечебными и диетическими свойствами. Они служат сырьём для получения соков, компотов, ценных эфирных масел и др. Плоды цитрусовых богаты глюкозой, фруктозой, сахарозой и разнообразными витаминами (А, С, Д, В<sub>1</sub> В<sub>2</sub> и РР) [1-2].

Цитрусовые растения относятся к семейству рутовых (*Rutaceae*), подсемейству померанцевых (*Aurantioidea*), роду цитрус (*Citrus*). В подсемейство померанцевые входит 33 ботанических рода, из которых наибольшее значение имеют: цитрус (*Citrus*), фортунелла (*Fortutiella*) и понцирус (*Poncirus*) [8-9,14].

Данные культуры отличаются большим разнообразием в способности к укоренению зелеными черенками. Для увеличения объемов производства, для расширения выращивания в условиях защищенного грунта, комнатной культуре необходимо разрабатывать способы и приемы, позволяющие интенсифицировать получение посадочного материала. Зеленое черенкование является одним из современных и перспективных способов вегетативного размножения плодовых культур, важнейшим направлением интенсификации производства посадочного материала. Важнейшим преимуществом этого метода является получение генетически однородных подвоев и сортов плодовых и ягодных культур [5-6]. Морфоанатомическому строению зеленых черенков уделяют особое внимание, т.к. от этого зависит образование каллуса (каллусных клеток) и процент укореняемости. Цель исследований: изучить анатомическое строение клеток лучевой паренхимы видов рода *Citrus* семейства *Rutaceae* для потенциальной и реальной корнеобразовательной способности при зеленом черенковании [3-4].

Одним из узких мест в агротехкомплексе цитрусовых культур является производство посадочного материала.

**Материалы и методика**

Объектом исследования служили сорта лимона обыкновенно (*Citrus limon* Burm.) [10,13]. Изучение цитоморфологии сердцевинных лучей проводили на поперечных и продольных – тангентальных и радиальных срезах междоузлий стебля цитрусовых, что позволяло детально исследовать сложные лучевой паренхимы, и определить размеры лучей (рядность, слоистость, длина) и их паренхимных клеток (ширина, высота, длина). Подсчет, измерения и описание сердцевинных лучей выполняли по методике А.А. Яценко-Хмелевского [11-12,15].

**Результаты и их обсуждение**

У лимона обыкновенного (*Citrus limon* Burm.) в годичной древесине стебля формируются только первичные сердцевинные лучи.

На поперечном срезе лучевая паренхима представлена преимущественно однорядными сердцевинными лучами (однорядные сердцевинные лучи составляют 98,2% от общего числа лучей), количество которых составляет 129,0±6,9 штук. Длина однорядных лучей значительно варьирует от 21 до 56 клеток, что определяется интенсивностью прироста годичный древесины стебля в период вегетации и экспозицией побега в пространстве (таблица 1).

Таблица 1 – Количество сердцевинных лучей стебля годичного побега лимона обыкновенного на поперечном и тангентальном срезах (шт.)

Поперечный срез			Продольный срез/Тангентальный срез		
Измерение 10x10			Измерение 20x10		
Количество лучей на срезе	Однорядные	Двурядные	Количество лучей на срезе	Однорядные	Двурядные
129,3±6,7	129,0±6,9	0,3±0,3	24,7±2,4	23,7±2,1	1,0±0,4

На поперечном срезе стебля однорядные сердцевинные лучи состоят из клеток двух типов: вытянутых по радиусу стебля – лежачих (длина клеток значительно превышает их ширину) и имеющих приблизительно равные размеры длины и ширины – квадратных (таблица 2). Оба типа лучевых клеток имеют ширину в пределах 19-60 мкм, длина лежачих клеток составляет 77 мкм, квадратных – 55 мкм. Длина таких лучей равна 15-25 лучевым клеткам или 486-841 мкм (рисунок 1).



Таблица 2 – Размеры однорядных сердцевинных лучей стебля годовичного побега лимона обыкновенного на поперечном срезе (40x10), мкм

Повторность	Высота клетки	Ширина клетки	Соотношение параметров клетки
1	76,7±4,9	44,9±1,7	1,8±0,1
2	64,5±3,0	39,6±1,3	1,6±0,1
3	69,5±4,1	46,3±1,9	1,6±0,1

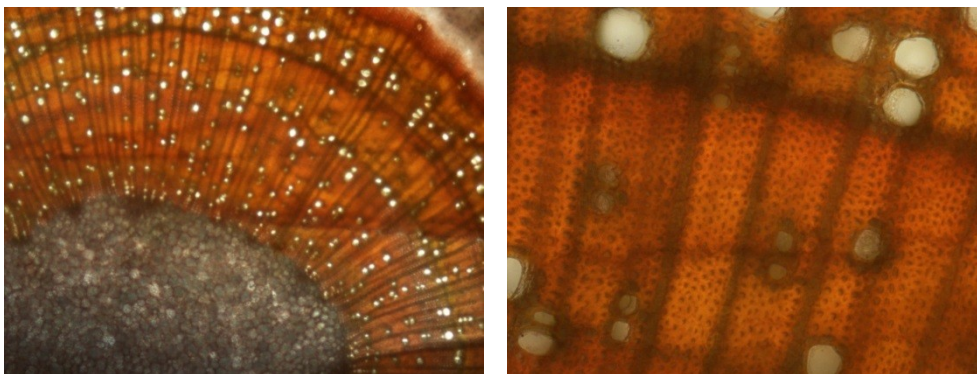


Рисунок 1 – Строение сердцевинных лучей лимона обыкновенного на поперечном срезе при увеличении микроскопа: а – x400, б – x200

При увеличении микроскопа x400 длина одного луча годовичного прироста стебля составила 21 клетку или 1611 мкм. В структуре годовичного прироста элементарный прирост ксилемы (деятельность камбия между периодами покоя) равен 13 клеткам или 864 мкм, то есть 8,64%. Двурядные лучи составляют лишь 0,3±0,3 и состоят из лежащих клеток.

На продольном тангентальном срезе преобладают однорядные лучи, число двурядных лучей невелико и составляет лишь 0,02%.

На тангентальном срезе видно, что однорядные лучи по сложению различаются на гомоцеллюлярные и гетероцеллюлярные (рисунок 2). Гомоцеллюлярные однорядные лучи построены клетками, вытянутыми по оси стебля, высота которых превышает ширину более чем в 2 раза (стоячие). В строении же гетероцеллюлярных однорядных лучей имеются клетки с длинной вертикальной осью (стоячие) и клетки, у которых вертикальная ось равна горизонтальной (квадратная) (таблица 3).

Двурядные сердцевинные лучи также сложены разными типами лучевых клеток, что позволяет их отнести к гетероцеллюлярным.

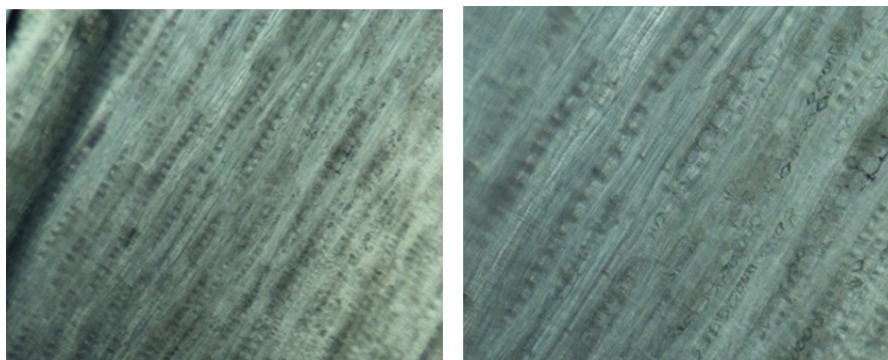


Рисунок 2 – Строение сердцевинных лучей лимона обыкновенного на тангентальных срезе при увеличении микроскопа x200

Таблица 3 – Размеры однорядных сердцевинных лучей стебля годовичного побега лимона обыкновенного на продольном тангентальном срезе (40x10), мкм

Повторность	Высота клетки	Ширина клетки	Соотношение параметров клетки
1	38,9±2,2	30,1±2,1	1,4±0,1
2	49,7±3,4	33,0±3,3	1,7±0,2
3	56,4±3,8	29,9±1,0	1,9±0,1

Однорядные лучи (гомоцеллюлярные и гетероцеллюлярные) варьируют по высоте (слоистости). По числу лучевых клеток колебания по высоте луча составляют от 3 до 31 клетки. При увеличении микроскопа 40x10 высота одного луча составила (11 клеток) 428 мкм, ширина 18-47 мкм. Среднее значение высота лучевой клетки составило  $38,9 \pm 7,2$  мкм, ширины  $30,1 \pm 7,0$  мкм

На радиальном срезе лучевая паренхима стебля лимона обыкновенного представлена сердцевинными лучами, сложенными только стоячими клетками (гомоцеллюлярные палисадные лучи) и сердцевинными лучами, построенными морфологически разными лучевыми клетками (таблица 4).

Таблица 4 – Размеры однорядных сердцевинных лучей стебля годичного побега лимона обыкновенного на продольном радиальном срезе (40x10), мкм

Повторность	Высота клетки	Ширина клетки	Соотношение параметров клетки
1	$126,5 \pm 18,4$	$79,0 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,2$
2	$161,3 \pm 5,1$	$86,7 \pm 4,7$	$1,9 \pm 0,2$
3	$135,3 \pm 15,6$	$110,0 \pm 4,8$	$1,2 \pm 0,1$

По числу лучевых клеток колебания по высоте луча составляют от 2 до 6 клетки. При увеличении микроскопа 40x10 высота одного луча составила (4 клетки) 506 мкм, ширина 78-80 мкм (рисунок 3).

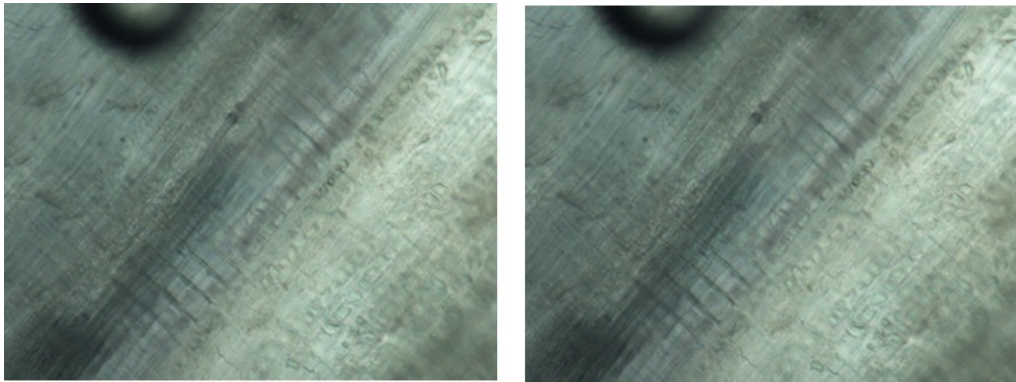


Рисунок 3 – Строение сердцевинных лучей лимона обыкновенного на радиальных срезах при увеличении микроскопа x200

Участок сердцевинного луча, сформированный клетками прокамбиального происхождения и расположенный рядом с перимедуллярной зоной, состоит из стоячих клеток. По мере радиального нарастания сердцевинного луча в радиальном направлении высота стоячих клеток уменьшается и в структуре лучей появляются квадратные и редко лежащие клетки.

### Заключение

Лучевая паренхима лимона обыкновенного (*Citrus limon* Burm.) на поперечном срезе представлена преимущественно однорядными сердцевинными лучами (98,2% от общего числа лучей), количество которых составляет  $129,0 \pm 6,9$ . На продольном тангентальном срезе также преобладают однорядные лучи, число двурядных лучей невелико и составляет лишь 0,02%. Гомоцеллюлярные однорядные лучи построены клетками, вытянутыми по оси стебля, высота которых превышает ширину более чем в 2 раза (стоячие). На радиальном срезе лучевая паренхима стебля лимона обыкновенного представлена сердцевинными лучами, сложенными только стоячими клетками (гомоцеллюлярные палисадные лучи) и построенными морфологически разными лучевыми клетками.

### Литература

1. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М.: МСХА-1991, ISBN: 5-7230-0034-9. – 272 с.
2. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. М.: Росагропромиздат, 1991. – 46 с.
3. Бахтеев Ф.Х. Важнейшие плодовые растения. М.: Просвещение, 1970. – 349 с.
4. Тарасенко М.Т., Прохорова З.А., Ермакова Б.С., Фаустов В.В. Новая технология размножения растений зелеными черенками (методическое пособие) / М.: ТСХА, 1968. – 54 с.
5. Поликарпова Ф.Я. Роль маточных насаждений в технологии зеленого черенкования // Плодоовощное хозяйство, 1986. № 10. – 125 с.
6. Ермаков Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зелеными черенками / Кишинев: Штиинца, 1981. – 226 с.
7. Гвасалия В.П. Эффективные способы размножения цитрусовых. Субтропические культуры, 1980. – №3/4. –

С. 51-56.

8. Микеладзе А.Д. Субтропические плодовые и технические культуры. М.: Агропромиздат, 1988. – 288 с.
9. Crzub Z.S., Czynczuk A., Radawan-Pytlewski. Influencing of covering mother plants of dwarfing apple rootstocks with polyethylene boil on the rooting ability of softwood cuttings obtained from them // Fruit Sc. Rep Srimiewice, 1989. – 16.2. – P. 51-58.
10. Матушкин А.Г. Способность к укоренению у черенков различных видов и сортов древесных и кустарниковых форм // Подвойв размножении садовых растений. М., 1969. – С. 158-163.
11. Шешко Н., Логачева Н. Энциклопедия комнатных растений. Минск: Современная школа, 2006. – 165 с.
12. Вехов Н.П., Ильин М.П. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками / Л.: ВИР, 1934. – 284 с.
13. Orjuela-Palacio, Juliana M., Graiver, Natalia, Santos, M. Victoria, Zaritzky, Noemí E. Effect of the desiccation tolerance and cryopreservation methods on the viability of Citrus limon L. Burm cv. Eureka seeds // ISSN: 0011-2240; DOI: .1016/j.cryobiol.2019.05.006. In Cryobiology January-2019
14. Zhang, Peiyu, Zhou, Zhiqin. Postharvest ethephon degreening improves fruit color, flavor quality and increases antioxidant capacity in 'Eureka' lemon (Citrus limon (L.) Burm. f.) // ISSN: 0304-4238; DOI: 10.1016/j.scienta.2019.01.008. In Scientia Horticulturae 5 April 2019 248:70-80
- Dubey AK, Sharma R.M. Effect of rootstocks on tree growth, yield, quality and leaf mineral composition of lemon (Citrus limon (L.) Burm.) // Scientia Horticulturae. March 8, 2016, Vol. 200, p131, 6 p. ISSN:0304-4238, DOI: 10.1016/j.scienta.2016.01.013

УДК 634.1:539.261:581.48

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ГОЛУБИКИ ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЯГКОЛУЧЕВОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ

Безух Е.П.<sup>1</sup>, к.с.-х.н.

Потрахов Н.Н.<sup>2</sup>, д.т.н.

<sup>1</sup> ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Санкт-Петербург, Россия, [info@petrosad.ru](mailto:info@petrosad.ru)

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО СПбГЭТУ «ЛЭТИ», Санкт-Петербург, Россия, [nn@eltech-med.com](mailto:nn@eltech-med.com)

### Аннотация

Данная статья посвящена изучению семян голубики на жизнеспособность. Метод изучения мягколучевая микрофокусная рентгенография. Для проведения изучения использовали рентген диагностическую установку ПРДУ-02 и рентгеновский микроскоп РМ-01. Изучены 5 сортов семян голубики. Учет общего количества полноценных семян в партии с дефектами различного происхождения выявил, что даже, казалось бы, визуально полноценные семена имели скрытые внутренние дефекты. Обнаруженные дефекты разделили на три категории: невыполненные семена; загнившие семена; семена с отставшей оболочкой. Доля полноценных семян по всем сортам голубики был высокий и составлял в среднем 76-80%. Наибольшее количество дефектов обнаружено по отслоению оболочки. Сорт Бонус имел максимальное количество дефектных семян по отслоению оболочки 16%. По загниванию семян на первом месте были сорта Денис блю и Торо по 8%, по невыполненности семян сорта Блюкроп и Норт блю по 8%. Таким образом, метод микрофокусной рентгенографии семян голубики является пригодным для контроля за их качеством.

**Ключевые слова:** семена, голубика, сорта, микрофокусная рентгенография

## DETERMINATION OF THE QUALITY OF SEEDS OF BLUEBERRY BY USING SOFT-BEAM RADIOGRAPHY

Bezukh E.P.<sup>1</sup>, candidate of agricultural sciences

Potrakhov N.N.<sup>2</sup>, doctor of engineering sciences

<sup>1</sup>Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production – Branch of Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Agroengineering Center VIM" (IEEP – Branch of FSAC VIM)

<sup>2</sup>Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

**Abstract**

This article is devoted to the study of blueberry seeds for viability. Research method soft-beam microfocus radiography. X-ray unit PRDU-02 and x-ray microscope RM-01 were used for research. 5 varieties of blueberry seeds were studied. Taking into account the total number of full-fledged seeds in the batch with defects of different origin revealed that even seemingly full-fledged seeds had hidden internal defects. The detected defects were divided into three categories: unfulfilled seeds; rotted seeds; seeds with a lagged shell. The percentage of full-fledged seeds for all varieties of blueberries was high and averaged 76-80%. The greatest number of defects in the gap of the shell from the cotyledons. The grade Bonus had a maximum number of defective seeds on the shell lag of 16%. Regarding the rotting of seeds was leading varieties Denis blue and Toro 8%, unfulfilled seeds varieties Blue crop and North blue for 8%. Thus, the method of microfocus radiography of blueberry seeds is suitable for quality control.

**Key words:** seeds, blueberries, varieties, microfocus radiography

**Введение**

Голубика обыкновенная (*Vaccinium uliginosum*) относится к семейству вересковые или эриковые (*Ericaceae*). Это кустарниковое древесное растение. Производит синие ягоды, которые богаты витаминами В1, В2, РР, Е и С, а также ягоды богаты калием, магнием, фтором, кальцием, натрием и железом. В состав ягод входят лимонная, яблочная, бензойная и щавелевая кислота. Ягода голубики является сильнейшим антиоксидантом. Существует еще один вид голубика садовая высокорослая (*Vaccinium corymbosum*), родом из Северной Америки, где пользуется большой популярностью у садоводов. Культура распространена в Норвегии, Швеции, Исландии, Финляндии, Великобритании, Северной Америке. В России имеются обширные заросли на Дальнем Востоке в Северной, Северо-Западной и Центральной зоне. В селекционном процессе голубику размножают гибридными семенами. Для того, чтобы получить полноценные растения требуются и полноценные семена. Анализ семян на дефекты проводят разными методами визуально, химически, морфометрически. Надо сказать, что эти методы нарушают целостность семян и они в будущем уже не пригодны для дальнейшей работы. Это особенно важно при небольшом количестве получаемых семян. Но существует не разрушающий метод, основанный на применении метода микрофокусной рентгенографии. К сожалению, в селекции ягодных культур он известен мало. Методика проведения подобных исследований не отработана и проводится впервые. Хотя в отношении других культур известен ряд подобных работ [Архипов, 2008; Безух, 2016; Безух, 2017; Безух, 2017; Мусаев, 2015; Безух, Потрахов, 2017].

**Материалы и методика**

Экспериментальные работы были проведены в 2016-2018 гг. в Санкт-Петербургском электротехническом университете (ФГАОУ ВО СПбГЭТУ «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина). Семена голубики были получены с кафедры плодоводства Санкт-Петербургского государственного аграрного университета (ФГБОУ ВО СПбГАУ). Вся аналитическая работа по результатам микрофокусной рентгенографии семян голубики проведена на базе Института агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ). В экспериментах принимали участие следующие сорта голубики.

*Блюкроп* среднеспелый сорт американской селекции. Высота куста 1,6–1,9 м. Ягоды крупные, светло-синие, приплюснутой формы. Созревает в конце июля – августе. Урожайность до 6-9 кг с куста. Сорт устойчив к вредителям и заболеваниям. Морозостойкий.

*Торо*. Десертный сорт американской селекции. Высота куста до 2 м. Отличается дружным созреванием ягод. Ягоды голубики крупные, массой до 4 граммов. Плоды созревают в первой половине августа. Урожайность до 9-10 кг с куста за сезон. Морозостойкость до -28°C.

*Денис блю*. Сорт выведен в Австралии. Высота куста 1,5–1,8 м. Он отличается дружным созреванием. Созревает в конце июля – августе. Плоды крупные, достигают в диаметре 1,9 см. Урожайность – до 8 кг. Кусты устойчивы ко многим болезням. Морозостойчивость до -34°C.

*Норт блю*. Низкорослый, зимостойкий сорт. Высота куста до 60-90 см. Урожайность до 3,5 кг с куста. Ягоды крупные, 1,5–1,8 см в диаметре, синего цвета, имеют плотную мякоть и отличный вкус. Сорт отличается коротким периодом вегетации. Морозостойкость сорта до -40°C.

*Бонус*. Крупноплодный американский сорт. Высота куста до 1,6 м. Диаметр ягод достигает 3 см. Мякоть плодов сладкая и достаточно плотная. Урожайность составляет 5-8 кг с куста. Ягоды созревают в конце июля. Плоды подходят для длительного хранения в охлажденном виде.

Семена были расклеены на специальные карточки (по 25 шт. на каждой). Метод исследования – мягколучевая микрофокусная рентгенография (Безух, 2017). Изучение проводили на установке ПРДУ-02. Были определены режимы съемки семян (17-18 кВ, 65-75 мкА с экспозицией 2 минуты). В связи с мелкоплодностью семян для подробного их рассматривания использовали рентгеновский микроскоп РМ-01. Математическая обработка экспериментальных данных проводилась методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).

**Результаты и их обсуждение**

Получены рентгенографические снимки семян пяти сортов голубики (рисунки 1 и 2).

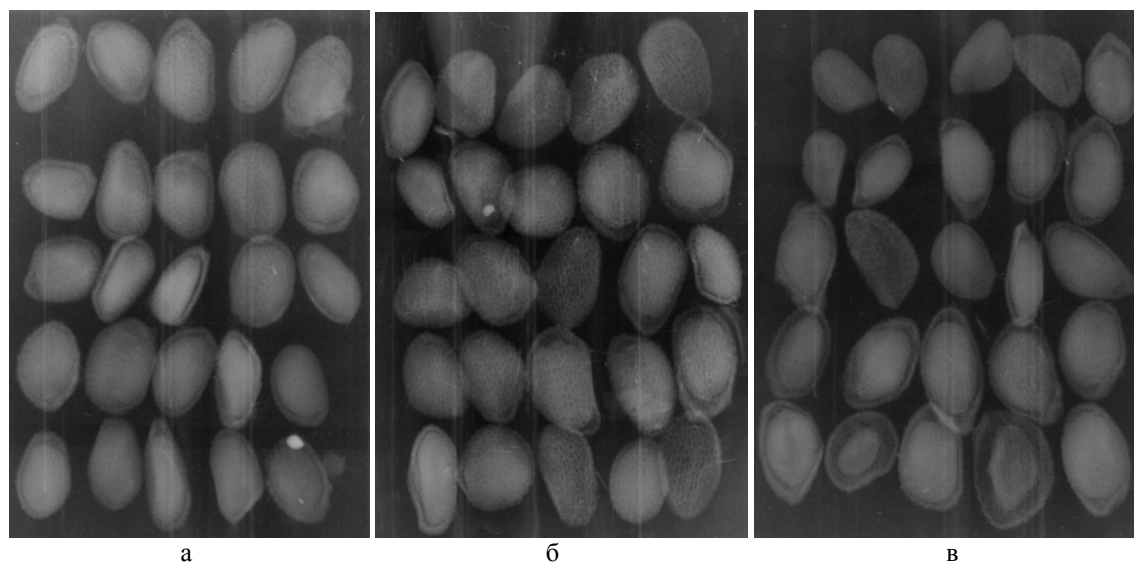


Рисунок 1 – Рентгеноскопический снимок семян голубики: а – сорта Блюкроп, б – Бонус, в – Денис блю

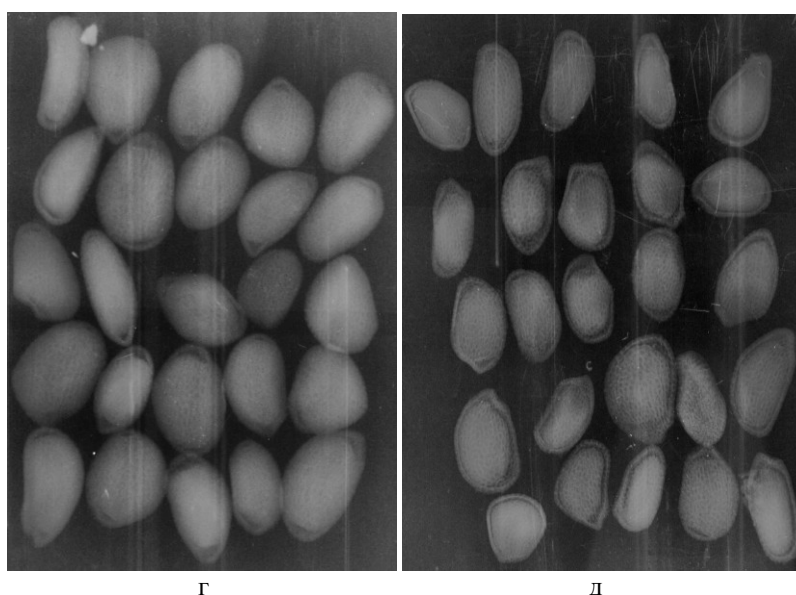


Рисунок 2 – Рентгеноскопический снимок семян голубики: г – сорта Норт блю, д – Торо

Надо сказать, что семена голубики отличались чрезвычайно мелкими размерами поэтому на учетной карточке пришлось размещать по 25 семян, чтобы сделать общий учет жизнеспособных полноценных семян увеличенных рентгеновским микроскопом. Учет общего количества полноценных семян в учетной партии с дефектами различного происхождения выявил, что даже казалось бы визуально полноценные семена имели скрытые внутренние дефекты. Обнаруженные дефекты разделили на три категории: 1 – невыполненные семена; 2 – загнившие семена; 3 – семена с отставшей оболочкой. Анализ рентгенографических снимков семян голубики сорта Блюкроп показал, что основным дефектом явилось отставание оболочки семян от семядолей, которое составило 12% от всех выполненных полноценных семян. Невыполненные семена составили 8%. Загнившие – 4%. Количество полноценных семян составило 76% от всех учетных семян. По поводу семян сорта Бонус ситуация сложилась следующим образом. Наибольшее количество семян этого сорта имели отставание оболочки от семядолей 16% затем шли невыполненные семена 4%, а вот загнивших семян не обнаружено. В итоге полноценных семян насчитывалось 80%. Семена голубики сорта Денис блю самое малое количество дефектов имели в разряде невыполненных семян 4%. Затем шли в порядке возрастания загнившие семена 8% и максимальное количество семян занимал такой дефект как отставание оболочки около 12%. Полноценных семян по этому сорту насчитывалось 76%. По семенам сорта Норт блю дефекты распределились следующим образом. Одинаковое количество семян имели дефекты невыполненности семян и отставание оболочки примерно по 8%. Наименьшее количество дефектных семян было в разряде загнившие семена 4%. Полноценных семян таким образом насчитывалось 80%. Семена сорта Торо имели следующие дефекты в порядке убывания. Семена с отставшей оболочкой 12%, загнившие семена 8%, невыполненные семена 4%. В итоге полноценных семян обнаружено 76%. Как видно из перечисленного процент

полноценных семян по всем сортам голубики был высокий и составлял в среднем 76-80%. Наибольший процент дефектов обнаружен по отставанию оболочки от семядолей. Сорт Бонус имел максимальное количество дефектных семян по отставанию оболочки 16%. По поводу загнивания семян лидировали сорта Денис блю и Торо по 8%, по невыполненности семян сорта Блюкроп и Норт блю тоже по 8%. Все выявленные дефекты были снесены в таблицу представленную ниже (таблица 1).

Таблица 1 – Семена голубики с дефектами, определенными при помощи микрофокусной рентгенографии, 2018 г.

Сорт	Невыполненные семена		Загнившие семена		Семена с отставшей оболочкой		Полноценные семена		НСР <sub>05</sub>
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
Блюкроп	2	8	1	4	3	12	19	76	1,45
Бонус	1	4	0	0	4	16	20	80	1,51
Денис блю	1	4	2	8	3	12	19	76	1,48
Норт блю	2	8	1	4	2	8	20	80	1,43
Торо	1	4	2	8	3	12	19	76	1,50
НСР <sub>05</sub>	1,13	-	1,15	-	1,14	-	1,12	-	-

Кроме того, были проведены эксперименты по проращиванию семян изучаемых сортов в лабораторных условиях, которые показали полное достоверное соответствие процента жизнеспособности семян при использовании обоих методов.

#### Выводы

1. Рентгенографическую съемку семян голубики можно с успехом использовать для выявления скрытых визуально дефектов семян при ее селекции.
2. Новый метод рентгенографии семян голубики выгодно отличается от стандартных методов оперативностью и скоростью исполнения.
3. Метод рентгенографии семян голубики эффективен при контроле малого количества семян.

#### Литература

1. Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография растений. – СПб.: Технолит, 2008. – 194 с.
2. Безух Е.П., Потрахов Н.Н., Бессонов В.Б. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества семян плодовых культур//Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства: теор. и науч-практ. журн. / ИАЭП. – Вып. 89. – СПб. – 2016. – С. 106-112.
3. Безух Е.П., Потрахов Н.Н., Бессонов В.Б. Рентгенографический контроль качества семян семечковых культур // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 48. – № 2. – С. 38-42.
4. Безух Е.П., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография в селекции и питомниководстве плодовых культур // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 67. – С. 18-22.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Рентгенографический анализ качества семян овощных культур: метод. Указания / Отв. сост. к.с.-х.н. Ф.Б. Мусаев. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. – 42 с.
7. Рентгенография в плодоводстве: метод. указания / Сост.: Е.П. Безух, Н.Н. Потрахов, В.Б. Бессонов. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. – 52 с.

УДК 634.11: 631.52: 631.164

## ЛУЧШИЕ СОРТА ЯБЛОНИ МЛИЕВСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Волошина В.В., к.с.-х.н., н.с.

Опытная станция помологии им. Л.П.Симиренко ИС НААН Украины, [voloshinavarvara@ukr.net](mailto:voloshinavarvara@ukr.net)

#### Аннотация

Яблоня – одна из древнейших пород; это самая распространенная плодовая культура; ценность яблок в рационе человека очень высока. Создание интенсивных сортов яблок является актуальной задачей на современном этапе развития производства фруктов в Украине.

Характеристика лучших новых сортов яблони млиевской селекции для выращивания на интенсивных промышленных плантациях и на сельскохозяйственных угодьях для разных зон Украины.

**Ключевые слова:** яблоко, селекция, зимостойкость, устойчивость к болезням, товарность

## THE BEST VARIETIES OF APPLE MLIEVSKOGO SELECTION

Voloshina V.V., candidate of agricultural sciences scientist, researcher

Station for Pomology. L.P. Simirenko IS NAAS of Ukraine, [voloshinavarvara@ukr.net](mailto:voloshinavarvara@ukr.net)

### Abstract

Apple tree is one of the oldest breeds; it is the most widely spread fruit crop; the value of apples in the human diet is very high. Creation of intensive type apple varieties is an actual task at the present stage of development of fruit production in Ukraine.

Characterization of the best new, zoned apple varieties for growing in industrial intensive plantations and on farmland for different zones of Ukraine.

**Key words:** apple, breed, breeding, taste, winter resistance, resistance to diseases, marketability

### Введение

Яблоня – одна из древних плодовых пород, введенных в культуру человеком более четырех тыс. лет назад. Традиционно в насаждениях плодовых культур Украины яблоня занимает ведущее место. Это обусловлено благоприятными почвенно-климатическими условиями для ее выращивания в большинстве регионов. В нашей стране существуют объективные условия для развития высокотоварного садоводства, способного удовлетворить не только внутренние потребности рынка в плодах, но и производить их в большом количестве для экспорта. В.Л. Симиренко подчеркивал, что эта культура является единственной среди плодовых, которую можно выращивать почти по всей территории Украины. Широкое распространение яблони объясняется разнообразием ее хозяйственно-ценных признаков.

Яблоня это – самая распространенная плодовая культура, а главное – целебная. Ценность яблок в пищевом рационе человека очень велика. Свежие плоды приятны на вкус, богаты питательными веществами, содержат углеводы, яблочную, лимонную, борную и другие органические кислоты, минеральные соли калия, кальция и железа. В плодах обнаружено более 10 витаминов, необходимых человеку: С, В1, В2, Р, РР, провитамин А, сахара (глюкоза и фруктоза), ароматические и дубильные вещества [2].

Почвенно-климатические условия в Украине благоприятны для выращивания этой культуры – во всех зонах можно получать высокие и устойчивые урожаи. Создание сортов яблони интенсивного типа является актуальной задачей на современном этапе развития плодового садоводства в Украине. Ведь финансовый успех гарантируют лишь те из них, которым присущи такие признаки, как скороплодность и высокая урожайность, устойчивость плодоношения и отличные товарные и вкусовые качества плодов, устойчивость к основным болезням и неблагоприятным условиям окружающей среды [3].

Основная роль в обеспечении высокой производительности насаждений яблони принадлежит сорту. Сортимент яблони постоянно обновляется новыми перспективными, высокоурожайными, зимостойкими, устойчивыми к вредителям и болезням сортами, как отечественной, так и зарубежной селекции.

Научный коллектив Опытной станции помологии продолжает традиции, начатые Л.П. Симиренко в Млиеве, и воплощает идеи выдающегося земляка в жизнь. Опытная станция помологии им. Л.П. Симиренко ИС НААН является одной из ведущих научных учреждений на Украине в области садоводства [3].

Селекционную работу по яблони на Млиевской опытной станции садоводства (ныне Опытная станция помологии им. Л.П. Симиренко ИС НААН Украины) начал профессор Л.М. Ро в 1924 году. Далее работу по селекции яблони проводили кандидат сельскохозяйственных наук П.Ю. Цехмистренко (1931-1938 гг.), кандидат биологических наук Н.Н. Никоненко (1938-1973 гг.), кандидат сельскохозяйственных наук В.Я. Чупринюк (1973-2002 гг.) и С.В. Гоменюк (Овчаренко).

В настоящее время селекционную работу по яблони проводит кандидат сельскохозяйственных наук В.В. Волошина вместе с научным сотрудником Гоменюком В.И. и младшим научным сотрудником Волошиным А.В. За период работы селекционерами Млиева создано более 90 сортов яблони, из которых в районированном сортименте (Реестр сортов растений Украины) по состоянию на 24 января 2019 год занесено 16 сортов.

Млиевские сорта яблони неоднократно награждались высшими наградами на международных и национальных выставках. Так, золотой медалью на Международной выставке в Эрфурте награжден сорт Слава победителям. На Международной выставке в городе Штутгарте золотой медали был удостоен сорт Пепинка золотистая, а позже сорт яблони Росавка был удостоен серебряной медали.

### Материалы и методика

Создание новых сортов яблони существенно зависит от многообразия исходного материала и почти невозможно без использования образцов, которые имеют хозяйственно ценные признаки. Источником таких

признаков является коллекции культурных растений.

Селекционная работа в Опытной станции помологии им. Л.П. Симиренко проводится на основе генетической коллекции, которая насчитывает более 1280 образцов. Наличие многочисленного генетического фонда и гибридных форм яблони в опытных насаждениях нашего учреждения, использование олигогенных и полигенных доноров хозяйственно-ценных признаков, при постоянном изучении дает возможность разрабатывать современные селекционные программы по четко определенным ожидаемым результатам, что значительно ускорит селекционный процесс. Это в свою очередь дает возможность формировать сортимент для различных нужд населения.

#### **Результаты и их обсуждение**

За последнее десятилетие в Институте помологии им. Л.П. Симиренко НААН, в настоящее время Опытная станция помологии им. Л.П. Симиренко ИС НААН, создано 11 сортов яблони, включенных в Государственный реестр сортов растений, пригодных для распространения в Украине и рекомендованных для выращивания в различных почвенно-климатических зонах.

Хозяйственно-биологическую характеристику лучших сортов яблони собственной селекции приводим ниже.

Бренд, жемчужина нашего учреждения, и вообще (не побоюсь сказать) визитная карточка Украины – это сорт **Ренет Симиренко**. Сорт позднезимнего срока созревания неизвестного происхождения. Найден и распространен в 60-80-х годах 19-го столетия в Млиевском саду Платоном Федоровичем Симиренко. Описал и ввел в каталог Лев Платонович Симиренко в 1880-1890 гг., назвав его в честь отца Ренет П.Ф. Симиренко. Дерево среднее рослое с широко-округлой довольно густой кроной со свисающими ветвями. Плоды округло-конические, среднего и выше среднего размера, несколько асимметричные, массой 150-200 г. Основной окрас зеленый или светло-зеленый, иногда с умеренным красным румянцем на незначительной части поверхности, на солнечной стороне и хорошо заметными крупными светлыми подкорковой крапинками, которые по мере созревания становятся светло-зеленого или зеленовато-желтого цвета, немного маслянистый, со слабым сизым налетом. Мякоть белая с зеленоватым оттенком, ароматный, плотный, сочный. Дегустационная оценка 8,5-8,8 баллов. В пору плодоношения на подвое М 9 вступает на 2-й, а на средне рослом подвое – на 3-й год. Съемочная зрелость плодов наступает в конце сентября – начале октября, потребительская – в декабре. В холодильнике плоды хранятся 4-5 месяцев.

*Ценность:* сорт скороплодный и высокоурожайный, засухоустойчивый, имеет высокие вкусовые качества, нет преждевременного осыпания, длительная лежкость и высокая транспортабельность плодов.

*Недостатки:* средняя зимостойкость, низкая устойчивость к грибным болезням, периодичность плодоношения.

Используется в селекции как источник скороплодности, высоких вкусовых качеств плодов, длительная лежкость плодов.

Районирован во всех почвенно-климатических зонах Украины с 1928 года.

**Млиевчанка осенняя**. Сорт осеннего срока созревания. Дерево среднерослое с компактной приподнятой колонноподобной кроной и плодоношением по типу "спур". Плоды выше среднего размера и крупные, массой 170-225 г, одномерные, плоско-округло-конические, слабо ребристые, правильной формы. Основная окраска светло-зеленый, при созревании – зеленовато-желтое; покровная – на большей части плода интенсивный размытый малиновый румянец и иногда с полосами более интенсивного цвета, большим количеством светло-серых хорошо заметных подкорковых пятнышек и сизым налетом. Кожица плотная, гладкая, слабо маслянистая, покрыта густым сизым налетом. Мякоть нежная, белая, душистая, сочная, отличного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 8,4-8,6 балла. Съемочная и потребительская зрелость плодов наступает в I декаде сентября. В хранилище яблоки хранятся до декабря-января. Сорт скороплодный, высоко зимостойкий, высокоурожайный, без резко выраженной периодичности, высокие вкусовые качества плодов, средне устойчив к парше и мучнистой росе, склонность к преждевременному осыпания яблок.

**Пламенное**. Сорт раннезимнего срока созревания. Дерево средне- и быстрорастущее с округлой, в возрасте полного плодоношения плоско-округлой понижшей (плакучей), несколько кроной. Плоды средней величины, массой 125-160 г, одномерные, конические, правильной формы, зеленовато-желтые, с размытым розовато-красным румянцем на большей части поверхности, среднего размера с серыми слабо заметными подкорковыми крапинками и густым сизым налетом. Кожица тонкая, гладкая, блестящая, зеленовато-желтая с размытым малиново-красным румянцем на 2/3 поверхности плода, покрытая сизым налетом. Мякоть желтовато-белая, плотная, сочная, душистая, приятного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 7,8-8,3 балла. Съемочная зрелость плодов наступает во II-III декаде сентября, в холодильнике хранится до 5-6 месяцев. Сорт скороплодный, высокоурожайный, зимостойкий, высоко устойчивый к мучнистой росе, средневосприимчив к парше.

**Маека**. Сорт зимнего срока созревания. Дерево среднерослое с компактной, округлой или широкоовальной средней кроной. Плоды среднего и выше среднего размера, массой 145-170 г, достаточно одномерные, удлиненно конические, желто-зеленые, с оранжево-красным размытым румянцем на 1/3 – 1/2 поверхности, на фоне которого хорошо заметны темно-красные штрихи и светлые подкорковые точки. Кожица средней толщины, плотная, гладкая, сухая. Мякоть желтая с зелеными прожилками, плотная, среднезернистая, ломкая, очень сочная, гармоничного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 7,8-8,2 баллов.

Съемочная зрелость плодов наступает в конце сентября, потребительская – в декабре. Транспортабельность высокая. В холодильнике плоды хранятся 4-5 месяцев. Сорт скороплодный, высоко и регулярно урожайный, среднезимостойкий, средне стойкий к парше и высоко устойчив к мучнистой росе, хорошие вкусовые качества плодов.



**Городищенское.** Сорт зимнего срока созревания. Дерево среднерослое, с плоско-округлой слабо загущенной, несколько поникшей (вислой) кроной. Плоды размера большего среднего, массой 150-180 г, одномерные, широко шаровидно-конические, слаборебристые, зеленовато-желтые, с интенсивным ярко-красным румянцем на большей поверхности плода, с белыми круглыми заметными подкожковой крапинками. Кожица плотная, маслянистая, гладкая. Мякоть зеленовато-белая или кремовая, плотная, мелкозернистая, сочная, отличного винно-сладкого десертного вкуса. Дегустационная оценка 8,4-8,6 балла. Съемочная зрелость плодов наступает в конце сентября - начале октября, потребительская – в декабре. Транспортабельность высокая. В холодильнике хранится до апреля-мая. Сорт скороплодный, высоко зимостойкий, стабильная и высокая урожайность деревьев, среднеустойчив к парше и слабо – к мучнистой росе.

**Юбилейное Мис.** Сорт зимнего срока созревания. Дерево слаборослое, с компактной приподнятой средней кроной. Плоды размера большего среднего и крупные, массой 160-205 г, среднеодномерные, округло-конические, слегка приплюснутые, желто-зеленые, с умеренным размытым тускло-розовым румянцем на большей части плода, малозаметными мелкими светлыми подкожковой крапинками и интенсивным сизым налетом. Кожица средней толщины, плотная, гладкая, умеренно маслянистая. Мякоть желтовато-белая, плотная, ломкая, сочная, душистая, мелкозернистая, приятного кисло-сладкого вкуса. Дегустационная оценка 8,0-8,4 балла. Съемочная зрелость плодов наступает в конце сентября. Транспортабельность высокая. В холодильнике хранится 6-7 месяцев. Сорт скороплодный, высокоустойчив к парше и мучнистой росы, высокие вкусовые и товарные качества плодов, среднезимостойкий.

**Мир.** Сорт зимнего срока созревания. Дерево среднерослое с шаровидной кроной. Побеги средней длины и толщины. Цветет в средние для яблони сроки. В пору плодоношения на подвое М 7 вступает на 3-4-й год, на подвое М 9 – на второй-третий год роста в саду. Плоды размера большего среднего, массой 150-180 г, одномерные, конические, зеленые с незначительным светло-красным размытым румянцем. Средняя урожайность на подвое М 9 выше 30 т/га.

В Лесостепи Украины съемочная зрелость плодов наступает во второй-третьей декаде сентября месяца. Транспортабельность высокая. В обычном хранилище хранится до апреля месяца, в холодильнике – мая-июня. Преимущества сорта: скороплодность, неприхотливость к условиям выращивания, высокая урожайность, зимостойкость, высокая устойчивость к мучнистой росе, средняя – к парше, а также высокие товарные и вкусовые качества плодов.

#### **Выводы**

Создан ряд сортов яблони, которые сочетают в себе: скороплодность, высокую урожайность, высокие вкусовые качества, крупноплодность, высокую зимостойкость и устойчивость к основным болезням, транспортабельность, длительное хранение плодов. Это дает возможность наиболее полно удовлетворить потребности населения.

#### **Литература**

1. Кондратенко Т.Е. / Яблоня в Украине: сорта. – М.: Мир. 2001. – С. 5-7, 25-26.
2. Кондратенко Т.Е. / Сорта яблони для промышленных и любительских садов Украины. – М.: Манускрипт-АСВ, 2010. – 400 с.
3. Кучер М.Ф., Костюк Л.А., Гоменюк С.В., Ласковый В.В. / Садоводство в Украине – традиции, достижения, перспективы / Достижения и перспективы отечественного садоводства: Сб. науч. пр. ипомей. им. Л.П. Симиренко УААН и Городищенского колледжа УДАУ / Редкол.: И.И.Хоменко (отв. Ред.) и др. - Корсунь - Шевченковский ФОРП Майдаченко И.С., 2009. – С. 7-12.
4. Симиренко В. / Частичное сортоведение плодовых растений. – М.: Аграрная наука, 1995. – Т.1: Яблоня. – С. 32-33.
5. Помология. Яблоня / Под общей редакцией П.В. Кондратенко, Т.Е. Кондратенко. – Винница ООО «Нилан-ЛТД», 2013. – 626 с., ил.

УДК 581.1: 634.1/7

## **ПОДХОДЫ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ КОНЕЧНОГО ВЫХОДА РАСТЕНИЙ ПРИ КЛОНАЛЬНОМ МИКРОРАЗМНОЖЕНИИ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР**

Высоцкий В.А., д.с.-х.н., профессор

ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва, Россия, [biotech1973@mail.ru](mailto:biotech1973@mail.ru)

#### **Аннотация**

На основании результатов многолетних исследований предложена методика расчета конечного выхода посадочного материала при клональном микроразмножении. Применение методики позволяет достаточно точно рассчитать объемы питательных сред для каждого этапа микроразмножения, объем почвенного субстрата на этапе адаптации микро-растений к

нестерильным условиям, определить потребность в лабораторных и тепличных площадях и затраты труда.

**Ключевые слова:** клональное микроразмножение *in vitro*, формулы расчета, корректирующие коэффициенты

## APPROACHES FOR FORECASTING OF FINAL OUTPUT PLANTS DURING CLONAL MICROPROPAGATION OF FRUIT – TREES AND SMALL FRUIT CULTURES

Vysotskiy V.A., doctor of agricultural sciences, professor

*All Russian Horticultural Institute for Breeding Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia, e-mail: [biotech1973@mail.ru](mailto:biotech1973@mail.ru)*

### Abstract

On the base of long term investigations the technique for estimation of final planting material output during clonal micropropagation has been offered. It's use allows relatively precise to estimate the volume of nutrient media for every stage of cultivation, volume of the soil substrates for weaning stage, planning laboratories and greenhouse's areas and expenditures of labor.

**Key words:** clonal micropropagation *in vitro*, formulae of estimation, correcting factors

### Введение

В настоящее время клональное микроразмножение способом пролиферации пазушных меристем и побегов для некоторых видов растений приобрело промышленные масштабы, так как он считается наиболее надежным с точки зрения генетической стабильности размножаемых форм (Высоцкий, 1995). В деталях эта модель впервые была отработана на землянике в начале 70-х годов (Voxus, 1974). Было показано, что увеличение числа пропагул в черед субкультивирований происходит в геометрической последовательности и конечный выход растений в течение года может достигнуть 600 тысяч от одного исходного. Однако в ходе дальнейших работ было установлено, что достичь такого конечного выхода посадочного материала не удастся, поскольку не каждый развивающийся побег оказывается пригодным для последующего культивирования или укоренения и не каждое укорененное микрорастение способно с успехом быть адаптировано к нестерильным условиям.

### Материалы и методика

На основании многолетних исследований была предложена формула Пеннела (Pennel, 1988).

$$Y = A^n \times B \times F1 \times F2 \times F3;$$

Где Y – число производимых растений;

A – коэффициент размножения за субкультивирование на этапе пролиферации;

B – число выживших инициальных эксплантов (после введения);

n – число субкультивирований;

F – коэффициенты потерь;

F1 – коэффициент потерь в культуре из-за получения непригодных для субкультивирования побегов;

F2 – коэффициент укоренения;

F3 – коэффициент приживаемости микрорастений при адаптации к нестерильным условиям.

### Результаты и их обсуждение

Как показали многочисленные эксперименты, корректирующие коэффициенты (F) целесообразно рассчитывать для каждого этапа микроразмножения конкретного вида растения по методике, предложенной нами ранее (Высоцкий, 2005). Следует отметить, что для расчетов необходимо использовать минимальные значения коэффициентов (гарантированные минимумы), что позволит избежать получения завышенных результатов.

### Заключение

Таким образом, в результате многолетних исследований разработана методика расчетов конечного выхода реального числа растений в ходе клонального микроразмножения, что позволяет точно планировать для каждого этапа объемы питательных сред, почвенных субстратов, резервировать лабораторные и тепличные площади и трудовые затраты, что может быть использовано в процессе цифровизации производства посадочного материала.

### Литература

1. Высоцкий В.А. О генетической стабильности при клональном микроразмножении плодовых и ягодных культур // Сельскохозяйственная биология. 1995. № 5. – С. 57-63.
2. Voxus Ph. The production of strawberry plants by *in vitro* micropropagation // J. Hort. Sc. 1974. V. 49. № 3. P. 209-210.
3. Pennel D. Micropropagation in Horticulture // London. Grower Books. 1988. – 71 p.
4. Высоцкий В.А. Некоторые подходы к анализу результатов опытов с лимитированной возможностью организации повторностей при изучении качественных признаков / Материалы межд. научно-методической

конференции «Мониторинг и методика исследований в садоводстве в нестабильных экологических условиях», ВСТИСП, 23-25 ноября 2005 г. – М., 2005. – С. 105-110.

УДК 634.11:631.541.1

## ЛЕТНИЕ СОРТА ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ ВНИИСПК НА СЛАБОРОСЛЫХ ПОДВОЯХ

Галашева А.М., к.с.-х.н.

Красова Н.Г., д.с.-х.н.

Королев Е.Ю., к.с.-х.н.

Ожерельева З.Е., к.с.-х.н.

*ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, ВНИИСПК, [galasheva@vniispk.ru](mailto:galasheva@vniispk.ru)*

### Аннотация

Приведены в статье результаты изучения производственно-биологических показателей роста, плодоношения, зимостойкости и засухоустойчивости двух летних сортов яблони селекции ФГБНУ ВНИИСПК. В интенсивном саду деревья по силе роста у сорта Яблочный Спас на изученных вставочных и клоновом подвоях превосходят по высоте и диаметру кроны одновозрастные деревья сорта Орлинка. На вставочном подвое 62-396 деревья превышают по высоте деревья на вставке 3-17-38. По урожайности выделились сорто-подвойные комбинации Орлинка на клоновом подвое и вставке 62-396, у сорта Яблочный спас – более высокий урожай отмечен на вставке 3-17-38. Изучение показателей водного режима (интенсивность транспирации листьев и фракционный состав воды в листьях) показало, что изученные сорта яблони селекции ФГБНУ ВНИИСПК Орлинка и Яблочный Спас на вставочных подвоях 3-17-38 и 62-396 и на подвое 62-396 хорошо адаптированы к засухе в летний период (2014 г., 2015 г.) в Орловской области.

В результате искусственного промораживания установлена хорошая устойчивость изучаемых сорто-подвойных комбинаций при II компоненте зимостойкости (-5°, -10°, -40°C).

**Ключевые слова:** яблоня, сорт, подвой, урожайность, зимостойкость, засухоустойчивость

## SUMMER APPLE CULTIVARS OF VNIISPК BREEDING ON DWARF ROOTSTOCKS

Galasheva A.M., candidate of agricultural sciences

Krasova N.G., doctor of agricultural sciences

Korolev E.Yu., candidate of agricultural sciences

Ozhereleva Z.E., candidate of agricultural sciences

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel, Russia, [dendriary@vniispk.ru](mailto:dendriary@vniispk.ru)*

### Abstract

The results of the study of economical and biological characters of growth, fruiting, winter hardiness and drought resistance of two summer apple cultivars of VNIISPК breeding are given in this paper. In the intensive orchard the trees of Yablochny Spas on the studied insert and clone rootstocks exceed the trees of Orlinka of the same age in the crown height and diameter. The trees on the insert rootstock 62-396 exceed the trees on the insert rootstock 3-17-38 in the height. The variety-rootstock combinations Orlinka on the clonal rootstock and insert 62-396 stood out in the yield while in Yablochny Spas the higher yield was noted on the insert rootstock 3-17-38. The study of the water mode parameters (the intensity of leaf transpiration and fractional water composition in leaves) showed that the studied apple cultivars Orlinka and Yablochny Spas on insert rootstocks 3-17-38 and 62-396 and on the clonal rootstock 62-396 were well adapted to drought in summer (2014, 2015) in the Orel region.

As a result of the artificial freezing, good frost resistance was determined in the studied variety-rootstock combinations under the II component of winter hardiness (-5°C, -10°C, -40°C).

**Key words:** apple, cultivars, productivity, winter hardiness, drought resistance

**Введение**

Основой для создания интенсивных садов яблони является использование слаборослых подвоев, обеспечивающих малогабаритные кроны деревьев, раннее плодоношение и высокие урожаи с единицы площади (Будаговский, 1976; Седов и др., 2001). Создание слаборослых яблоневых насаждений возможно путем прививки сортов на укорененные карликовые подвои, а также при использовании этих слаборослых подвоев в качестве промежуточной вставки между сильнорослым подвоем и сортом (Степанов, 1987; Седов и др., 2012).

Использование вставочного карликового подвоя в виде вставки между сортом и корнями семенного сильнорослого подвоя позволяет объединить достоинства карликового подвоя (обеспечение сдержанного роста и скороплодность дерева) и сильнорослого подвоя (более глубокое расположение скелетных и большая масса обрастающих корней) (Седов, Красова, Муравьев, Палий, Серова, 2009; Красова, Галашева, 2004, Галашева, 2007).

Проявление зимостойкости зависит не только от сортовых особенностей, но и от условий произрастания, подвоя, возраста дерева, нагрузки урожаем в предшествующем году. Действие неблагоприятных факторов внешней среды оказывает большое влияние на проявление генетически обусловленной зимостойкости (Красова и др., 2014).

В условиях средней зоны садоводства неблагоприятное влияние на состояние деревьев оказывают ранние осенне-зимние морозы, низкие критические температуры зимой, особенно при отсутствии снегового покрова, морозы после оттепелей, которые определяют степень и характер подмерзания.

В Орловской области часто бывают засухи (20-50%) в июне и июле, в период вегетации и активного роста, плодоношения плодовых и ягодных культур.

Засуха - длительный (от нескольких недель до двух-трёх месяцев) период устойчивой погоды с высокими (для данной местности) температурами воздуха и малым количеством осадков, в результате чего снижаются влагозапасы почвы и возникает угнетение и гибель культурных растений. Показателями водного режима по определению засухоустойчивости является интенсивность транспирации и фракционный состав воды. Транспирация повышает сосущую силу испаряющих клеток, создавая непрерывный ток воды по растению, защищает растение от перегрева, но высокое увеличение транспирации листьев в летний период может привести к обезвоживанию растений и даже их гибели. Фракционный состав воды связан с транспирацией, интенсивность транспирации зависит от количества свободной воды. Свободная вода обуславливает физиологическую активность растений; чем больше у растений свободной воды, тем выше их жизнедеятельность легко передвигается, испаряется в процессе транспирации и замерзает при низких температурах. Чем меньше свободной воды, и меньше процесс транспирации (Якунина, 1980). Связанная вода определяет устойчивость растений против неблагоприятных условий среды (Жидехина, 2008).

Интенсивность транспирации и фракционный состав воды в листьях изменялся в зависимости от метеоусловий (Ожерельева, Красова, Галашева, 2013).

**Материалы и методика**

В качестве объектов взяты сорта летнего срока созревания Орлинка, Яблочный Спас на различных типах подвоев – на вегетативно размноженном 62-396 и вставочных 62-396 и 3-17-38. Год посадки 2011, схема посадки 5 х 2 м, высажено по 10 деревьев в 3х-кратной повторности.

Изучение основных показателей проводилось в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», (Седов, Красова и др., 1999).

Изучения влияния низких температур проводили в лаборатории физиологии устойчивости плодовых растений по соответствующим методикам М.М. Тюриной, Г.А. Гоголевой (1978), М.М. Тюриной, Н.Г. Красовой и др. (1999). Промораживание однолетних побегов проводили в морозильной камере Еспес PSL – 2 КРН при температуре минус 40°С после стандартной закалки.

Анализы фракционного состава воды в листьях проводили по методике «Определение связанной воды методом Окунцова-Маринчик» (Баславская, Трубецкова, 1964). Изучение интенсивности транспирации определяли весовым методом с помощью торсионных весов (Третьяков, Карнаухова и др., 1990).

**Результаты и их обсуждение**

Изучение по силе роста двух сортов яблони при разных способах использования карликовых подвоев показало, что сорт Яблочный Спас существенно превышал сорт Орлинка по высоте и диаметру штамба деревьев в возрасте 7 лет (таблица 1).

Таблица 1 – Высота деревьев яблони на различных типах подвоев (см)

Тип подвоя, В	Сорта, А		среднее
	Орлинка	Яблочный Спас	
Вставка 3-17-38	141,9	193,0	167,5
Вставка 62-396	187,2	229,0	208,1
Подвой 62-396	163,4	181,9	172,5
среднее	164,1	201,3	182,7
НСП <sub>05</sub> А			11,6
В			14,2
АВ			Fφ<Fт

При этом на вставке 3-17-38 у деревьев сорта Орлинка были отмечены самые низкие деревья с небольшим

диаметром штамба. Наибольший диаметр штамба у Яблочного спаса отмечен у деревьев на вставке 62-396 (таблица 2).

Таблица 2 – Диаметр штамба яблони на различных типах подвоев, мм

Тип подвоя, В	Сорта, А		среднее
	Орлинка	Яблочный Спас	
Вставка 3-17-38	19,0	26,3	22,7
Вставка 62-396	31,6	36,9	33,8
Подвой 62-396	30,6	30,0	30,3
среднее	26,7	31,1	
НСР <sub>05</sub> А			2,3
В			2,8
АВ			4,0

Первое цветение отмечено на второй год после посадки у Орлинки на вставке 3-17-38 и корневом подвое 62-396. На третий год после посадки у скороплодного сорта Орлинка зацвели по всем вариантам опыта 93-100% деревьев с баллом цветения 3-3,8. Степень цветения сорта Яблочный Спас в этом возрасте была слабее, особенно на подвое 62-396 – цвело 43% деревьев с средним баллом 2,1. На четвертый год после посадки деревьев (2014 год) урожайность составила в среднем у сорта Орлинка 2,6 кг/дер. (26,0 ц/га) и у сорта Яблочный Спас – 2,4 кг/дер. (24,0 ц/га) без существенных различий по вариантам опыта. В 2018 году получены высокие урожаи плодов летнего срока созревания, урожай сортов Орлинка (20,3 кг/дер.) в среднем по вариантам опыта существенно превышал урожай сорта Яблочный Спас (12, 4). По урожайности выделились сорто-подвойные комбинации Орлинка на подвое и вставке 62-396 по сравнению со ставкой 3-17-38, у сорта Яблочный спас – наоборот, более высокий урожай отмечен на вставке 3-17-38. В среднем за 5 лет плодоношения существенных различий по урожайности сорто-подвойных комбинаций не выявлено (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность сортов яблони при выращивании на вставочном (вс.) и клоновом подвое (п.) (1000 дер./га)

сорт, А	вставка, подвой, В	2014	2015	2016	2017	2018	Среднее, кг/дер.	Среднее, т/га
Орлинка	вс. 3-17-38	2,0	1,3	7,0	4,1	16,8	6,2	6,2
	вс. 62-396	3,3	2,2	5,4	5,7	20,5	7,4	7,4
	п. 62-396	2,4	2,7	6,5	6,0	23,3	8,2	8,2
	среднее	2,6	2,1	6,3	5,3	20,3	7,3	7,3
Яблочный Спас	вс. 3-17-38	2,1	3,9	6,8	6,7	15,7	7,0	7,0
	вс. 62-396	2,4	6,7	5,6	8,0	10,8	6,7	6,7
	п. 62-396	2,8	4,0	6,6	5,2	10,8	5,9	5,9
	среднее	2,4	4,9	6,3	6,7	12,4	6,5	6,5
НСР <sub>05</sub>	А	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	1,7	3,3	2,0	
	В	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	4,1	2,5	
	Ав	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	Fф<Fт	5,7	3,5	

В результате исследований в 2014 году по изучению интенсивности транспирации листьев существенных различий нет между сорто-подвойными комбинациями (Fф<Fт). Наибольший уровень засухоустойчивости проявил сорт яблони Яблочный Спас. За все летние месяцы интенсивность транспирации листьев сорта Яблочный Спас была наименьшая на подвое 62-396 (103,2 и 107,3 г/м<sup>2</sup>/час) и на вставочном подвое 3-17-38 (152,3;157,6 и 145,9 г/м<sup>2</sup>/час). Отмечено наименьшая транспирация листьев у сорта Орлинка на вставке 3-17-38 в июне и августе. В 2015 году интенсивность транспирации у сорта Яблочный Спас за все летние месяцы была существенно ниже на всех подвоях, чем у сорта Орлинка (таблица 4).

Таблица 4 – Интенсивность транспирации листьев сортов яблони

Сорт, А	Подвой, В	2014			2015		
		июнь	июль	август	июнь	июль	август
Орлинка	Вставка 3-17-38	159,3	323,8	165,8	388,3	239,0	221,6
	Вставка 62-396	185,9	260,4	192,7	344,5	321,0	309,1
	Подвой 62-396	192,6	209,4	208,9	245,2	309,1	262,4
Яблочный Спас	Вставка 3-17-38	152,3	157,6	145,9	255,5	209,0	183,1
	Вставка 62-396	182,9	177,9	151,8	210,8	178,9	181,8
	Подвой 62-396	103,2	107,3	107,3	239,4	186,9	213,9
	НСР <sub>05</sub> :	Fф<Fт	A=51,5; B=63,1; FфAB<Fт	Fф<Fт	A=58,9; Fф B<Fт; FфAB<Fт	A=63,4; Fф B<Fт; FфAB<Fт	A=65,2; Fф B<Fт; Fф AB<Fт

Изучение фракционного состава воды (содержание свободной и связанной воды) в листьях сорто-подвойных комбинаций яблони за 2014 и 2015 г. показало, что содержание связанной воды было больше, чем свободной воды. Июль в 2014 г. оказался сухим ГТК=0,3. На сухие условия очень существенно отреагировал сорт Орлинка на всех подвоях, связанной воды оказалось больше, чем свободной воды. Физиологическая активность у сортов Яблочный Спас была высокая, свободной воды было больше, чем связанной воды, особенно на вставочном карликовом подвое 62-396. В период формирования плодов у всех сортов на вставочных подвоях 3-17-38, 62-396 и подвое 62-396 после сухого июля и сухого августа 2014 г. (ГТК=0,4) оказалось, что связанной воды было больше, чем свободной воды (рисунок 1).

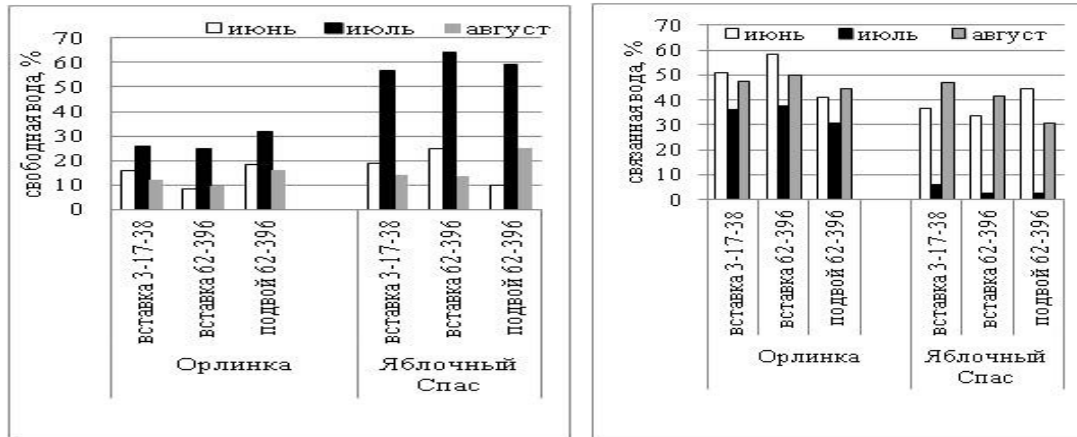


Рисунок 1 – Фракционный состав воды в листьях у сортов яблони на слаборослых подвоях в 2014 г.

В летний период 2015 г. фракционный состав в листьях сорто-подвойных комбинаций (засушливый июнь, оптимально увлажненный июль, сухой август) показал, содержание свободной воды было меньше, чем связанной воды. Наибольшее содержание связанной воды в июне было в листьях у сорта Яблочный Спас на подвое 62-396 – 59,9%, наименьшее у Орлинки на вставке 3-17-38 – 33,7%. В августе 2015 г. ГТК=0,03, была настоящая засуха. Вся общая вода в листьях сорто-подвойных комбинаций при таких погодных условиях оказалась связанной водой (рисунок 2).

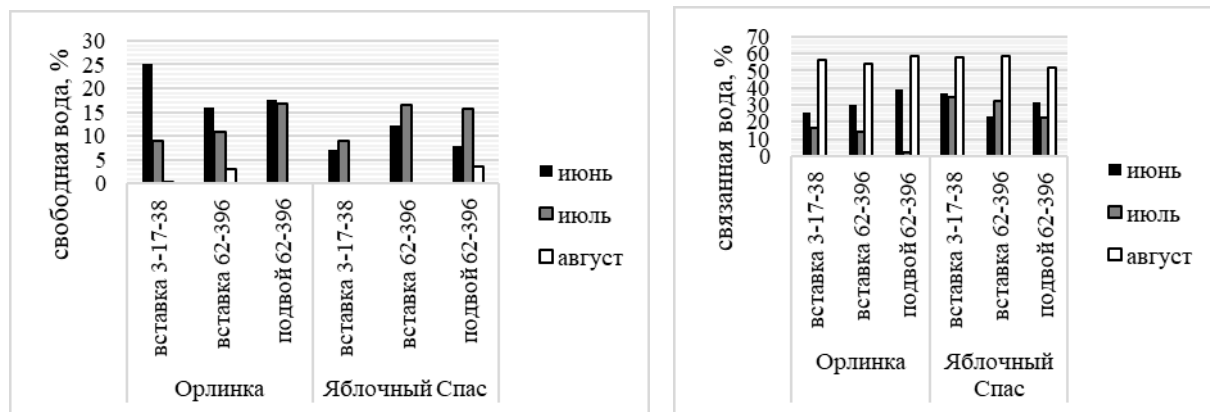


Рисунок 2 – Содержание свободной и связанной воды в листьях сорто-подвойных комбинациях во время вегетации 2015 г.

Устойчивость к максимальным отрицательным температурам в середине зимы – основной показатель успешного возделывания плодовых культур (Ожерельева, Красова, Галашева, 2013). Для определения максимальной величины морозостойкости изучаемых сорто-подвойных комбинаций в середине января моделировали зимний мороз -40°C (II компонент зимостойкости). По результатам двухлетних исследований у изучаемых сортов яблони на карликовых подвоях выявлены обратимые повреждения почек – не более 2,0 балла. При этом существенного межсортового различия не выявили. В середине января, когда растения приобретают максимальное закаленное состояние, высокой морозостойкостью характеризуется кора однолетних побегов изучаемых сортов. Отметим незначительные повреждения коры до 1,0 балла. Подмерзание древесины при максимальной отрицательной температуре -40°C предположительно происходит за счет глубокого переохлаждения воды (Красова, Галашева и др., 2010). В результате проведенного эксперимента значительного повреждения древесины у изучаемых сортов яблони в середине зимы не выявили. Степень повреждения древесины варьировала от 1,0 до 2,0 балла. В среднем за два года анализ полученных результатов выявил существенные межсортовые различия по повреждению коры и древесины однолетних побегов на 5% уровне значимости (таблица 5).

Таблица 5 – Повреждение сортов яблони на карликовых подвоях при -40°С (II компонент зимостойкости), среднее за 2014...2015 гг.

Сорт	Подвой	Почки	Кора	Древесина
Яблочный Спас	Подвой 62-396	1,5	0,7	1,0
Яблочный Спас	Вставка 62-396	1,5	1,0	2,0
Яблочный Спас	Вставка 3-17-38	1,4	0,5	1,1
Орлинка	Подвой 62-396	1,3	0,4	1,1
Орлинка	Вставка 62-396	1,5	0,4	1,2
Орлинка	Вставка 3-17-38	1,3	0,2	1,2
среднее		1,4	0,5	1,3
НСР05		Fф<Fт	0,4	0,4

### Выводы

В интенсивном саду деревья по силе роста сорта Яблочный Спас на изученных вставочных и клоновых подвоях превосходят по высоте и диаметру кроны одновозрастные деревья сорта Орлинка. На вставочном подвое 62-396 деревья превышают по высоте деревья на вставке 3-17-38. По урожайности выделились сорто-подвойные комбинации Орлинка на подвое и вставке 62-396 по сравнению со ставкой 3-17-38, у сорта Яблочный спас – наоборот, более высокий урожай отмечен на вставке 3-17-38. В среднем за 5 лет плодоношения существенных различий по урожайности сорто-подвойных комбинаций не выявлено.

Изучение транспирации листьев и фракционного состава воды в листьях у сортов яблони Орлинка и Яблочный Спас на вставочных подвоях (3-17-38, 62-396) и на подвое (62-396) показало, что в летний период 2014 г. и 2015 г. проявили высокую засухоустойчивость в засушливый период ГТК=0,3-0,4 (июль, август 2014 г.) и к полной засухе ГТК=0,03 (август 2015 г.). Наименьшем уровнем интенсивности транспирации обладал сорт Яблочный Спас на подвое 62-396. В результате искусственного промораживания установлена хорошая устойчивость изучаемых сорто-подвойных комбинаций при II компоненте зимостойкости (-5°, -10°, -40°С).

### Литература

1. Баславская С.С., Трубецкова О.М. Практикум по физиологии растений. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1964. – 297 с.
2. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. – М.: «Колос», 1976. – 304 с.
3. Галашева А.М. Особенности роста и плодоношения сортов яблони в интенсивном саду / Диссертация на кандидата с.-х. наук. – Орел. – 2007. – 199 с.
4. Жидехина Т.В. Вододерживающая способность однолетних приростов у смородины черной в осенне-зимний период // Проблемы агроэкологии и адаптивности сортов в современном садоводстве России: материалы Всерос. науч.-метод. конф. 1-4 июля 2008. – Орел: ВНИИСПК, 2008. – С. 81-86.
5. Красова Н.Г., Галашева А.М. Урожайность сортов яблони в интенсивном саду // В сборнике: Селекция и сортовая агротехника плодовых культур сборник. – Орел, 2004. – С. 24-31.
6. Красова Н.Г., Галашева А.М., Макаркина М.А., Янчук Т.В. Некоторые физиолого-биохимические особенности устойчивости сортов яблони к зимним неблагоприятным условиям // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 4. – С. 27-29.
7. Красова Н.Г., Ожерельева З.Е., Голышкина Л.В., Макаркина М.А., Галашева А.М. Зимостойкость сортов яблони. – Орел: ВНИИСПК. – 2014. – 184 с.
8. Ожерельева З.Е., Красова Н.Г., Галашева А.М. Изучение водного режима сортов яблони в летний период в связи с их засухоустойчивостью и жаростойкостью // Достижение науки и техники АПК, 2013. – № 1. – С. 17-19.
9. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Галашева А.М. Роль карликовых вставочных подвоев в создании высокопродуктивных интенсивных насаждений яблони / Адаптивный потенциал и качество продукции сортов и сорто-подвойных комбинаций плодовых культур // Материалы междунар. н.-п. конференции. Орел, 24-27 июля 2012 г. – Орел. – С. 215-225.
10. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Можар Н.В. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) / Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – С. 253-300.
11. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Серова З.М. Стратегия перехода к адаптивному интенсивному садоводству // Садоводство и виноградарство, 2001. – №2. – 2 с.
12. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Муравьев А.А., Палий М.В., Серова З.М. Интенсивный яблоневый сад на слаборослых вставочных подвоях / Е.Н. Седов. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2009. – С. 44-61.
13. Степанов С.Н. Применение интеркалярных подвоев // Пути ускорения научно-технического прогресса в садоводстве: тез. докл. Всесоюзной научно-технической конф., Нальчик, 16 - 18 сент. 1987. – М. – 1987. – С. 103-104.
14. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В., Паничкин Л.А. Практикум по физиологии растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 271 с.
15. Тюрина М.М., Гоголева Г.А. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных культур. – М.: ВАСХНИЛ, 1978. – 48 с.

16. Тюрина М.М., Красова Н.Г., Резвякова С.В., Савельев Н.Г., Джигadlo Е.Н., Огольцова Т.П. Изучение зимостойкости сортов плодовых и ягодных растений в полевых и лабораторных условиях / Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – С. 59-69.

17. Якунина Н.И. Физиология растений. – М: Просвещение, 1980. – 303 с.

УДК 576.3:576.356.5:634.11:576.354.4:581.33

## ЦИТОЭМБРИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕТРАПЛОИДНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

Горбачева Н.Г., к.с.-х.н.

ФГБНУ ВНИИСГПК, Орел, Россия, [gorbacheva@vniispk.ru](mailto:gorbacheva@vniispk.ru)

### Аннотация

В статье приводится цитоэмбриологическая характеристика развития мужского и женского гаметофита ряда тетраплоидных форм яблони, используемых в качестве исходных в селекции на полиплоидном уровне. Аномалии женского гаметофита в большинстве случаев не препятствуют осуществлению двойного оплодотворения, а лишь подчеркивают сортоспецифичность тетраплоидов. Процесс микроспорогенеза у изученных форм яблони завершается образованием большого количества морфологически нормальной пыльцы (от 49,9 – 30-47-88 до 90,9% – 20-9-27), что позволяет использовать эти формы в селекции в качестве отцовского родителя при получении триплоидных сеянцев. Этот вывод подтверждают данные анализа пloidности гибридного потомства, полученные с участием изученных тетраплоидов. Выход триплоидов в их гибридном потомстве составил от 59,2% до 85,1%.

**Ключевые слова:** яблоня, полиплоидия, тетраплоид, микроспорогенез, макроспорогенез

## CYTOEMBRYOLOGICAL EVALUATION OF TETRAPLOID APPLE FORMS FOR BREEDING

Gorbacheva N.G., candidate of agricultural sciences

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel, Russia, [gorbacheva@vniispk.ru](mailto:gorbacheva@vniispk.ru)

### Abstract

The cytoembryological characteristic of the development of male and female gametophyte of a series of tetraploid apple forms used as initial forms in breeding on a polyploidy level is given in this article. Anomalies of the female gametophyte in most cases do not prevent the implementation of double fertilization, but only emphasize the variety specificity of tetraploids. The microsporogenesis process in the studied apple forms ends with the formation of a large number of morphologically normal pollen, which allows the use of these forms in breeding as a paternal parent in obtaining triploid seedlings. This conclusion is confirmed by the data of ploidy analysis of hybrid offspring obtained with the participation of the studied tetraploids. The yield of triploids in their hybrid offspring ranged from 59,2% to 85,1%.

**Key words:** apple, polyploidy, tetraploid, microsporogenesis, macrosporogenesis

### Введение

Яблоня является перекрестноопыляющейся культурой, поэтому состояние генеративной сферы непосредственным образом влияет на урожайность: аномалии, нередко наблюдаемые в процессе формирования мужского гаметофита, а также в строении семязпочек, зародышевых мешков непосредственным образом сказываются на развитии семян и плодов. Следовательно, изучение цитоэмбриологических характеристик отдельных сортов и форм, особенно при необходимости использования их в селекционной работе, является важной задачей.

Одним из наиболее перспективных методов адаптивной селекции яблони является использование полиплоидии для получения триплоидных сортов, которые, обладают комплексом хозяйственно-ценных признаков: более крупные плоды, более регулярное плодоношение, лучшая товарность и транспортабельность плодов, повышенная самоплодность, устойчивость к болезням. Такие сорта в значительной степени отвечают возрастающим требованиям рынка. (Седов, 2005, 2011). Чтобы обеспечить широкий спектр генетического разнообразия триплоидных гибридов необходимо располагать большим набором тетраплоидных форм – доноров диплоидных гамет. Изучение особенностей развития генеративных структур тетраплоидных форм и качество формируемых ими гамет, позволяет определить их ценность как исходных форм



для селекции на полиплоидном уровне. Учитывая сортоспецифические особенности генеративных структур у исходных форм, селекционер имеет возможность осознанно подойти к планированию селекционной работы: подбору исходных форм для скрещивания, планированию необходимого объема скрещиваний для получения достаточного количества гибридных растений нужной плоидности, к прогнозированию предполагаемых результатов.

**Материалы и методика**

Для изучения цитозембриологических характеристик были взяты пять тетраплоидных форм яблони: Мелба (4х), Спартан (4х) [черенки получены во ВНИИСПК из Японии (Fem Research Station) через ВИР им. Н.И. Вавилова], 25-37-47 (4х) (SR0523 × Антоновка плоская), 30-47-88 (4х) [Либерти × 13-6-106 (сеянец сорта Суворовец)], 20-9-27 (4х) (Уэлси тетраплоидный × Антоновка обыкновенная) (получены во ВНИИСПК в процессе реализации программы по селекции яблони на полиплоидном уровне).

Мейоз при микроспорогенезе изучали на временных давленных препаратах, приготовленных ацетогематоксилиновым методом (Топильская и др., 1975). Состояние женского гаметофита изучали на постоянных препаратах, приготовленных в соответствии с классическими методами (Рыбин, 1967; Паушева, 1980).

Просмотр препаратов осуществляли на микроскопе Nikon 50i, с фотокамерой DS-F11.

**Результаты и их обсуждение**

*Мейоз при микроспорогенезе.* В ходе мейоза при микроспорогенезе у изученных тетраплоидных форм яблони на всех стадиях отмечены отклонения от нормы. Процент микроспороцитов с аномальными картинами деления варьирует от 7,2 до 51,3%, в зависимости от стадии мейоза и формы (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика мейоза при микроспорогенезе у тетраплоидных форм яблони

Стадии мейоза	% нарушений				
	30-47-88 (4х)	Спартан (4х)	Мелба (4х)	20-9-27 (4х)	25-37-47 (4х)
Метафаза-I	38,7	24,4	38,5	22,0	17,5
Анафаза-I	44,1	32,9	40,7	36,1	34,1
Телофаза-I	19,9	11,6	16,0	8,0	9,1
Метафаза-II	51,3	29,0	38,3	33,1	22,5
Анафаза-II	32,5	24,2	47,1	28,8	22,5
Телофаза-II	27,7	14,2	17,9	7,7	8,7
Тетрады	46,4	28,0	30,7	7,2	10,9

У форм с более правильным ходом мейоза (25-37-47, 20-9-27) максимальное количество нарушений отмечено при первом гетеротипическом делении мейоза – на стадии анафазы-I, у тетраплоидов с более нарушенным ходом мейоза максимум нарушений приходится на второе – гомеотипическое деление: 30-47-88 – метафаза-II, Мелба (4х) – анафаза-II (таблица 1).

Количество нарушений и разнообразие морфологических типов нарушений взаимосвязаны между собой. Чем более правильный процесс мейоза, тем меньше разнообразие аномалий в нем. Так форма 25-37-47 в большей степени отличается правильным микроспорогенезом и спектр нарушений у нее минимальный. Наоборот, у формы 30-47-88 наибольший процент нарушений в ходе мейоза и разнообразие морфологических типов нарушений самое большое (таблица 2).

Таблица 2 – Типы нарушений на разных стадиях мейоза при микроспорогенезе у тетраплоидных форм яблони

Стадия мейоза	Тетраплоидная форма яблони				
	30-47-88	Спартан (4х)	Мелба (4х)	20-9-27	25-37-47
Метафаза-I	забегание, выбросы, диффузное распределение хромосом, микроверетено, комбинация из 2х типов	забегание	забегание, выбросы, комбинация из 2х типов	забегание, выбросы, сверхчисленные веретена	забегание, выбросы
Анафаза-I	отставание, выбросы, мост, сверхчисленные веретена, комбинация из 2х типов	отставание, выбросы, мост, неравное распредел. хромосом по группам	отставание, выбросы, мост	отставание, выбросы, мост, комбинация из 2х типов	отставание, мост
Телофаза-I	микроядра	микроядра, неравные по величине ядра	микроядра, микроспороцит крупнее обычного с 4 ядрами	микроядра	микроядра, мост

Метафаза-II	забегание, выбросы, сверхчисл. веретена, неравные веретена, деления асинхрон. деления, дегенерация хроматина, отсутствие хроматина, диффузное распределение хроматина, комбинация из 2х типов	забегание, выбросы, сверхчисл. веретена, комбинация из 2х типов нарушений	забегание, выбросы, сверхчисленные веретена, комбинация из 2х типов нарушений	забегание, выбросы, сверхчисл. веретена, комбинация из 2х типов нарушений	забегание, выбросы, комбинация из 2х типов нарушений
Анафаза-II	отставание, выбросы, сверхчисл. веретена, мост, асинхрон. деления, комбинация из 2х типов нарушений	отставание, выбросы, сверхчисл. веретена, мост, комбинац. из 2х типов нарушений	отставание, выбросы, сверхчисл. веретена, асинхрон. деления, комбинац. из 2х типов нарушений, беспорядочное распредел. хроматина по микроспороциту	отставание, выбросы, сверхчисл. веретена, мост, комбинац. из 2х типов нарушений	отставание, сверхчисл. веретена, комбинац. из 2х типов нарушений
Телофаза-II	сверхчисл. ядра, микроядра, асинхрон. деления, дегенерация хроматина	сверхчисл. ядра, микроядра, сложное ядро	сверхчисл. ядра, микроядра	сверхчисл. ядра, микроядра, комбинац. из 2х типов нарушений	сверхчисл. ядра, микроядра, мост
Тетрады	полиады	полиады	полиады	полиады	полиады

Наиболее характерными отклонениями являются преждевременное забегание отдельных хромосом (метафаза-I и II), отставание, выбросы хромосом, наличие мостов (анафаза-I и II), в телофаза-I и II – присутствие микроядер и сверхчисленных ядер. У формы 20-9-27 на этой стадии наблюдали микроспороциты с одним ядром, а у сорта Мелба (4х) микроспороцит крупнее обычного с 4 ядрами (рисунок 1).

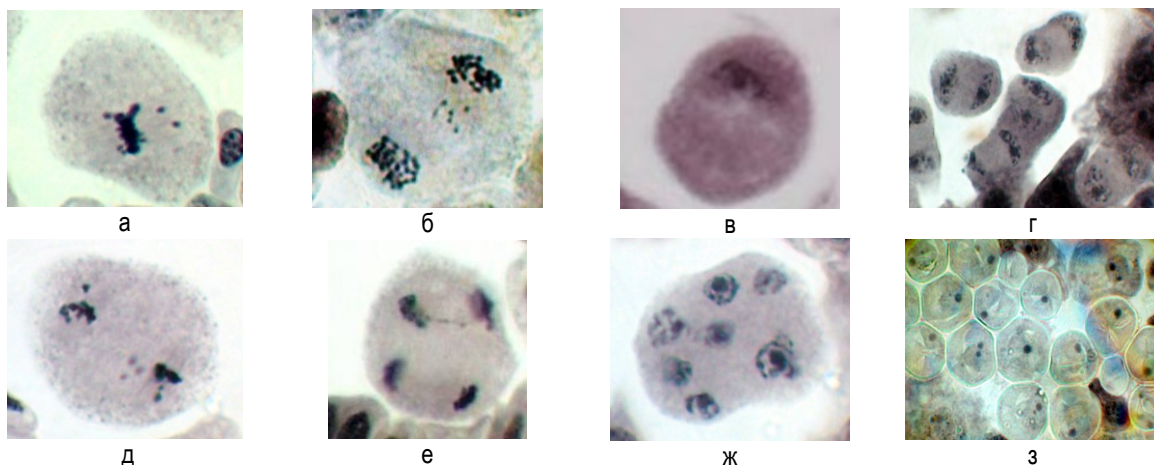


Рисунок 1 – Особенности микроспорогенеза у тетраплоидных форм

а - метафаза-I, забегание (Спартан, 4х); б - анафаза-I, отставание хромосом, (Спартан 4х); в - телофаза-I, одно ядро, (20-9-27); г - телофаза-I, крупный микроспороцит с 4 ядрами (Мелба, 4х); д - метафаза-II, два типа нарушений в одном микроспороците (Мелба, 4х); е - анафаза-II, мост, (Мелба, 4х); ж - телофаза-II, сверхчисленные ядра (Мелба, 4х); з - пыльца (30-47-88)

На завершающей стадии мейоза отмечено значительное количество правильных тетрад. И весь процесс микроспорогенеза у изученных форм яблони завершается образованием большого количества морфологически

нормальной пыльцы (от 49,9 – 30-47-88 до 90,9% – 20-9-27), что позволяет использовать эти формы в селекции в качестве отцовского родителя при получении триплоидных сеянцев. Этот вывод подтверждают данные анализа плоидности гибридного потомства, полученные с участием изученных тетраплоидов. Выход триплоидов в их гибридном потомстве составил от 59,2% до 85,1% (таблица 3).

Таблица 3 – Плоидность сеянцев яблони от итервалентных скрещиваний

Название гибридной семьи	Тип скрещивания	Кол-во изученных сеянцев, шт.	В том числе	
			диплоиды, шт./%	триплоиды шт./%
Антоновка обыкновенная х 30-47-88	2х × 4х	120	49/40,8	71/59,2
Краса Свердловска х 30-47-88	2х × 4х	77	13/16,9	64/83,1
Желанное х Мелба (4х)	2х × 4х	90	23/25,6	67/74,4
29-34-135 х Спартан (4х)	2х × 4х	67	10/14,9	57/85,1
23-14-122 х 25-37-47	2х × 4х	65	10/15,4	55/84,6

*Макроспорогенез и формирование зародышевого мешка.* Изучение эмбриональных структур женской генеративной сферы тетраплоидных форм яблони (30-47-88, 25-37-47, Мелба (4х)) показало, что схема развития женского гаметофита у них примерно одинакова. Весной формируются анатропные с овальным нуцеллусом и двумя интегументами семязпочки, в нуцеллусе закладывается материнская клетка макроспор, в дальнейшем развивается тетрада, а затем зародышевый мешок.

Некоторые нарушения в период формирования зародышевого мешка наблюдали у всех тетраплоидов яблони: наличие дополнительных тетрад (рисунок 1а), дифференциация всех клеток яйцевого аппарата или антипод по типу синергид (рисунок 1б, в), присутствие сверхчисленных ядер в зародышевом мешке (рисунок 1г). Единожды отмечали развитие дополнительных зародышевых мешков.

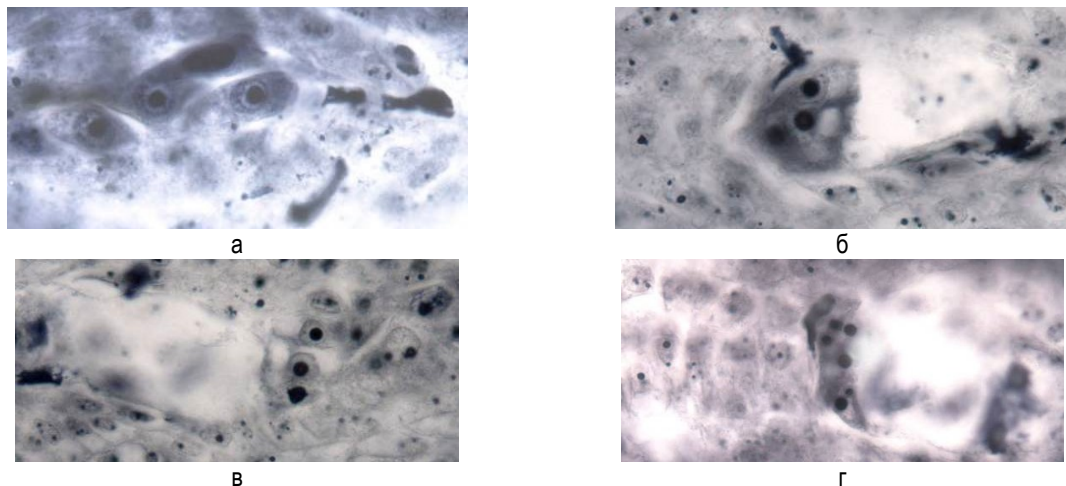


Рисунок 2 – Особенности формирования женского гаметофита

а - две тетрады в одной семязпочке, Мелба (4х); б - дифференциация клеток яйцевого аппарата по типу синергид, Мелба (4х); в - дифференциация антипод по типу синергид, Мелба (4х); г - пять ядер в халазальном конце зародышевого мешка, 30-47-88

Минимальный уровень аномальных зародышевых мешков (21,9%) и семязпочек (2,9%) отмечен у формы 25-37-47. У сорта Мелба (4х) процент зародышевых мешков с отклонениями чуть больше (26%), аномальных семязпочек отмечено не было. Наибольшее количество отклонений у формы 30-47-88 – 27,8% аномальных зародышевых мешков и 21,5% аномальных семязпочек (сложные семязпочки, сидячие семязпочки, семязпочки с одним интегументом, семязпочки с длинными интегументами). Количество нормальных зародышевых мешков составляет более 70%.

Перечисленные аномалии женского гаметофита в большинстве случаев не препятствуют осуществлению двойного оплодотворения, а лишь подчеркивают их сортоспецифичность. Таким образом, данные, полученные при изучении женской генеративной структуры у изученных тетраплоидных форм яблони (Мелба (4х), 25-37-47, 30-47-88), позволяют сделать вывод о пригодности их для использования в гетероплоидных скрещиваниях в качестве материнских форм. Однако препятствием для использования в качестве матери формы 30-47-88 является высокая самоплодность этой формы. При опылении некастрированных цветков тетраплоидной формы 30-47-88 диплоидным сортом Краса Свердловска 94,1% сеянцев имеют тетраплоидный набор хромосом и только 5,9% – триплоидный. Чтобы увеличить выход триплоидных сеянцев в комбинациях скрещивания, где материнским родителем является самоплодная тетраплоидная форма 30-47-88, необходимо производить кастрацию цветков.

**Выводы**

На основании полученных данных рекомендуется использовать в селекции яблони на полиплоидном уровне для получения триплоидных генотипов в качестве опылителя тетраплоидные сорта и формы яблони Спартан (4х), Мелба (4х), 30-47-88, 20-9-27, 25-37-47; в качестве материнского родителя – 30-47-88, 25-37-47, Мелба (4х). Учитывая высокую самоплодность 30-47-88 при использовании ее в качестве материнского компонента необходимо производить кастрацию цветков.

**Литература**

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений // М.: Колос, 1980. – 304 с.
2. Рыбин В.А. Цитологический метод в селекции плодовых – М.: Колос, 1967. – 216 с.
3. Седов Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.
4. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М. Новые иммунные // Приусадебное хозяйство. – 2005. – № 12. – С. 46-47.
5. Топильская Л.А., Лучникова С.В., Чувашина Н.П. Изучение соматических и мейотических хромосом смородины на ацето-гематоксилиновых давленных препаратах // Бюллетень ЦГЛ им. И.В. Мичурина, 1975. – Вып. 22. – С. 58–61.

УДК 634.722:631.527.5 (571.1)

## МЕЖВИДОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ В СЕЛЕКЦИИ КРАСНЫХ СМОРОДИН В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Горбунов А.Б., к.б.н.

Недовесова Т.А., ст. лаборант

*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия, e-mail: [gab\\_2002ru@ngs.ru](mailto:gab_2002ru@ngs.ru)*

**Аннотация**

Оценка по морфологическим и биохимическим признакам гибридов красной смородины, созданных в ЦСБС на основе скрещивания отборных форм с тёмно-пурпуровой со с. обыкновенной, свидетельствует о перспективности межвидовой гибридизации в селекции красной смородины в Западной Сибири. Полученные гибриды характеризуются хорошей урожайностью, крупными и вкусными ягодами, высоким содержанием в плодах биологически активных веществ.

**Ключевые слова:** смородина, селекция, гибриды, отборная форма

## INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION IN RED CURRANT BREEDING IN WESTERN SIBERIA

Gorbunov A.B., candidate of biological sciences

Nedovesova T.A., senior laboratory assistant

*Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (CSBG SB RAS), Novosibirsk, Russia, e-mail: [gab\\_2002ru@ngs.ru](mailto:gab_2002ru@ngs.ru)*

**Abstract**

Abstract. Evaluation by morphological and biochemical characteristics of hybrids of red currant, created in the CSBG on the basis of crossing the selections of *Ribes atropurpureum* C.A. Meyer with *R. vulgare* Lam., testifies about promising of interspecific hybridization in breeding of red currant in Western Siberia. Received hybrids are characterized by good yield, large and tasty berries, high content of biologically active substances in the fruits.

**Key words:** red currant, breeding, hybrids, selection, *Ribes atropurpureum*, *R. vulgare*

**Введение**

Из дикорастущих в Сибири красных смородин для интродукции и селекции наибольший интерес по комплексу признаков представляют смородина тёмно-пурпуровая – *Ribes atropurpureum* C.A. Meyer, с. щетинистая – *R. hispidulum* (Jancz.) Rojark. и их естественные межвидовые гибриды (Горбунов, 2013).

Известен лишь один районированный в Сибири сорт Обской закат, в создании которого принимала участие с. тёмно-пурпуровая (Данилина, 2005).

Долгосрочная селекционная программа ВНИИСПК предусматривает использование в межвидовых скрещиваниях с. тёмно-пурпуровой с целью получения длиннокистных, крупноплодных, с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты и Р-активных веществ сортов (Голяева, 2015).

В ЦСБС из дикорастущих красных смородины Салаирского края и Горного Алтая отобрано 19 перспективных для интродукции и селекции форм, в т.ч. 12 с. тёмно-пурпуровой, 3 с. щетинистой, 2 формы естественного межвидового гибрида с. тёмно-пурпуровой со с. обыкновенной (*Ribes atropurpureum* × *R. vulgare*) и по 1 форме гибридов с. тёмно-пурпуровой со с. высочайшей (*Ribes atropurpureum* × *R. altissimum*) и с. тёмно-пурпуровой со с. щетинистой (*Ribes atropurpureum* × *R. hispidulum*) (Горбунов, 2018).

В результате межвидовых скрещиваний, выполненных в 2004-2010 гг., выделены 4 перспективных гибрида, которые оценены по морфологическим и биохимическим признакам в сравнении с исходными видами.

#### Материалы и методика

При проведении исследований использовалась биоресурсная научная коллекция ЦСБС СО РАН «Коллекция живых растений в открытом и закрытом грунте», УНУ № USU 440534.

Гибриды получены в результате скрещивания салаирских отборных форм смородины тёмно-пурпуровой I-2-22 и III-1-7 с сортом с. обыкновенной Красная Андрейченко.

Скрещивания проводили по общепринятым методикам с кастрацией и изоляцией цветков. Анализы химического состава плодов выполнены в лаборатории фитохимии ЦСБС СО РАН. Статистическая обработка данных проведена с использованием пакета Statistica 5.0.

#### Результаты и их обсуждение

Анализ генеративной сферы гибридов и их исходных видов показал, что длина кисти искусственных гибридов больше, чем у с. тёмно-пурпуровой, за исключением формы I-2-22, и значительно больше, чем у естественных гибридов (таблица 1). Они формируют меньше, чем исходные виды, цветков в кисти, за исключением формы IV-1-26, кисть их, по сравнению с исходными видами и естественными гибридами, более рыхлая (плотность 2,3-3,2), число ягод в кисти, за исключением с. обыкновенной и гибрида IV-1-26, приблизительно одинаковое. Завязываемость плодов у искусственных гибридов выше, чем у с. тёмно-пурпуровой и естественных гибридов, но ниже, чем у с. обыкновенной. Размеры и масса ягоды у искусственных гибридов несколько выше или равны таковым у с. тёмно-пурпуровой, но выше, чем у с. обыкновенной и естественных гибридов. Семян в ягодах, за исключением гибрида IV-1-26, формировалось меньше, чем у с. тёмно-пурпуровой, несколько больше, чем у с. обыкновенной, и примерно столько же, сколько у естественных гибридов. Искусственные гибриды начали плодоносить на 7-й год от посева семян, и на 8-й год (2-й год плодоношения) их урожайность была в пределах 0,4-1 кг ягод с куста. Гибриды (рисунок 1) имели компактный куст высотой до 1,2 м, крупные и вкусные ягоды, высокую завязываемость плодов.

По химическому составу плодов искусственные гибриды близки исследуемым видам и естественным гибридам, но по содержанию сахаров уступают последним. К тому же, в их ягодах существенно меньше катехинов, но значительно больше пектинов, чем в плодах с. обыкновенной. Гибрид IV-1-19 содержит в ягодах наибольшее количество пектинов (0,21%) и протопектинов (0,32%), гибрид IV-1-20 – аскорбиновой кислоты (52,0 мг%), гибрид IV-1-26 накапливает сравнительно много сахаров (5,3%) и пектинов (0,05%), а гибрид IV-1-1 – сухого вещества (13,77%), пектинов (0,17%) и протопектинов (0,28%).



Рисунок 1. Межвидовой гибрид *Ribes atropurpureum* × *R. vulgare*, IV-1-20

#### Заключение

Скрещивание салаирских отборных форм смородины тёмно-пурпуровой со с. обыкновенной свидетельствуют о перспективности межвидовой гибридизации в селекции красных смородины в Западной Сибири при создании высокоурожайных сортов, с крупными и вкусными ягодами и высоким содержанием в плодах биологически активных веществ.

Таблица 1 – Характеристика генеративной сферы исходных видов, отборных форм и межвидовых гибридов красной смородины

Наименование образца, годы исследований	Длина кисти, см	Число цветков в кисти, шт.	Плотность кисти, число цветков/см	Число ягод в кисти, шт.	Завязываемость, %	Длина ягоды, мм	Диаметр ягоды, мм	Масса 1 ягоды, г	Число нормальных семян, шт.	Урожайность, г/куст
<i>Ribes atropurpureum</i> С.А.Мeyer										
Вид, 2003-2016 гг.	5,0±0,1	15,3±0,2	4,2±0,1	5,5±0,2	35,9±0,8	8,8±0,1	9,8±0,3	0,7±0,02	6,7±0,2	726,0±100,7
Отборная форма I-2-22, 2003-2016 гг.	6,3±0,5	16,0±1,9	3,3±0,2	4,6±0,6	30,2±4,4	10,5±0,2	10,3±0,3	0,8±0,02	7,6±0,5	1521,6±400,5
О. ф. III-1-7, 2003-2016 гг.	4,0±0,5	15,0±1,4	5,3±0,6	3,8±0,2	27,2±4,3	9,2±0,2	10,6±0,3	0,8±0,04	10,2±0,4	559,9±197,9
<i>R. vulgare</i> Lam.										
Сорт, 'Красная Андрейченко', 2003-2016 гг.	6,2±1,6	14,0±3,2	3,8±0,4	8,6±1,0	63,1±7,3	8,5±1,0	8,5±1,0	0,6±0,1	4,3±0,3	1158,2±678,0
<i>R. atropurpureum</i> × <i>R. vulgare</i> , естественные гибриды										
О. ф. III-6-19, 2003-2016 гг.	4,9±0,3	12,9±0,8	3,9±0,2	5,1±0,3	39,7±2,0	8,5±0,5	8,6±0,5	0,6±0,04	5,9±0,5	1964,4±691,1
О. ф. III-6-23, 2003-2016 гг.	4,6±0,4	12,4±0,6	4,2±0,3	5,4±0,3	43,4±1,5	8,3±0,2	8,5±0,2	0,5±0,02	5,4±0,7	1181,3±284,4
<i>R. atropurpureum</i> × <i>R. vulgare</i> , искусственные гибриды										
О. ф. IV-1-1 (III-1-7 × 'Красная Андрейченко'), 2018 г.	6,5±0,3	11,7±0,4	2,7±0,1	5,7±0,4	48,2±2,5	9,8±0,3	10,2±0,4	0,9±0,1	4,5±0,7	481,1
О. ф. IV-1-19 (I-2-22 × 'Красная Андрейченко'), 2018 г.	6,4±0,2	10,4±0,4	2,3±0,1	5,6±0,3	55,0±3,1	9,1±0,2	9,0±0,2	0,7±0,1	5,4±0,6	351,7
О. ф. IV-1-20 (I-2-22 × 'Красная Андрейченко'), 2018 г.	6,4±0,3	10,4±0,5	2,4±0,1	5,6±0,4	55,0±2,7	9,1±0,2	9,0±0,2	0,7±0,1	5,4±0,5	989,7
О. ф. IV-1-26 (I-2-22 × 'Красная Андрейченко'), 2018 г.	7,5±0,3	17,0±0,8	3,2±0,1	7,8±0,5	46,4±2,3	9,6±0,1	9,6±0,1	0,9±0,03	7,0±0,5	547,3

Таблица 2 – Химический состав ягод исходных видов, отборных форм и межвидовых гибридов красной смородины, % на сырую массу

Наименование образца, годы исследований	Сухое вещество	Сахара	Кислотность	Аскорбиновая кислота, мг%	Антоцианы	Пектины	Протопектины	Катехины
Вид, отборная форма, сорт, 2001-2018 гг.								
<i>Ribes atropurpureum</i>	13,31±0,23	4,91±0,16	3,84±0,11	39,29±1,37	0,06±0,003	0,14±0,01	0,19±0,01	0,04±0,004
Отборная форма <i>Ribes atropurpureum</i> I-2-22	12,41±0,67	4,58±0,34	4,10±0,13	39,10±4,10	0,07±0,01	0,12±0,02	0,12±0,05	0,03±0,003
Отборная форма <i>Ribes atropurpureum</i> III-1-7	13,52±0,48	3,98±0,07	3,16±0,54	50,19±1,77	0,06±0,01	0,15±0,02	0,19±0,01	0,04±0,002
<i>Ribes vulgare</i> Lam., сорт 'Красная Андрейченко'	12,80±0,41	4,92±0,23	3,44±0,47	44,36±2,24	0,03±0,002	0,05±0,02	0,15±0,03	0,12±0,06
Естественные межвидовые гибриды, <i>Ribes atropurpureum</i> × <i>R. vulgare</i> , 2001-2018 гг.								
<i>Ribes atropurpureum</i> × <i>R. vulgare</i>	14,26±0,26	6,33±0,21	3,18±0,17	30,78±1,42	0,03±0,002	0,12±0,01	0,19±0,02	0,09±0,02
О. ф. III-6-19	14,88±0,65	6,09±0,66	2,91±0,03	31,17±4,27	0,03±0,001	0,16±0,02	0,20±0,07	0,03±0,003
О. ф. III-6-23	14,30±0,55	6,64±0,33	3,18±0,12	28,15±2,48	0,03±0,003	0,16±0,02	0,17±0,03	0,03±0,002
Искусственные межвидовые гибриды, <i>Ribes atropurpureum</i> × <i>R. vulgare</i> , 2018 г.								
IV-1-1 (III-1-7 × 'Красная Андрейченко')	13,77	3,35	4,00	37,43	0,03	0,17	0,28	0,04
IV-1-19 (I-2-22 × 'Красная Андрейченко')	11,72	4,27	3,31	36,93	0,04	0,21	0,32	0,03
IV-1-20 (I-2-22 × 'Красная Андрейченко')	10,72	3,03	3,42	52,00	0,06	0,12	0,16	0,03
IV-1-26 (I-2-22 × 'Красная Андрейченко')	12,80	5,30	4,73	35,18	0,03	0,15	0,14	0,05

#### Литература

1. Горбунов А.Б. Красная смородина / Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири / под ред. И.Ю. Коропачинского, А.Б. Горбунова. – Новосибирск: Гео, 2013. – С. 128-140.
2. Данилина Н.В. Обской закат / Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур XX столетия. – Новосибирск: Юпитер, 2005. – С. 419-420.
3. Голяева О.Ю. Результаты 30-летней селекционной работы по красной смородине во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур / Современное садоводство – Contemporary horticulture. 2015. – № 2. – С. 54-68.
4. Горбунов А.Б. Красные смородины Салаирского края и Горного Алтая, перспективные для интродукции и селекции / Современные тенденции устойчивого развития ягодоводства России (смородина, крыжовник). – Воронеж: Кварта, 2018. – Т. 1. – С. 52-61. DOI: 10.17513/np.329.

УДК 634.23 (470.32)

## НОВЫЙ СОРТ ВИШНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК КУПИНА

Гуляева А.А., к.с.-х.н.

Берлова Т.Н., м.н.с.

Безлепкина Е.В., к.б.н.

Галькова А.А., м.н.с.

Ефремов И.Н., м.н.с.

*ФГБНУ ВНИИСПК, Орёл, Россия, [gulyaeva@vniispk.ru](mailto:gulyaeva@vniispk.ru)*

#### Аннотация

В данной статье приводится подробное описание нового сорта вишни обыкновенной селекции ВНИИСПК Купина, выведенного на базе лаборатории селекции и сортоизучения косточковых культур. Сорт был получен в 1981 году по итогам искусственного скрещивания сортов вишни обыкновенной Памяти Вавилова и Тургеневка. Полученные итоги свидетельствуют о том, что сорт Купина – перспективный сорт, пригодный для интенсивного садоводства. Сорт положительно выделился по таким показателям, как урожайность, универсальность, крупноплодность, хороший вкус, относительная устойчивость к грибным заболеваниям.

**Ключевые слова:** вишня, сорт, Государственное сортоиспытание, зимостойкость, урожайность

## NEW SOUR CHERRY CULTIVAR OF RRIFCB BREEDING KUPINA

Gulyaeva A.A., candidate of agricultural sciences

Berlova T.N., junior scientist

Bezlepkina E.V., candidate of biological sciences

Galkova A.A., junior scientist

Efremov I.N., junior scientist

*Russian research institute of fruit crop breeding, Orel, Russia, [gulyaeva@vniispk.ru](mailto:gulyaeva@vniispk.ru)*

#### Abstract

This article gives a detailed description of Kupina, new sour cherry cultivar of RRIFCB breeding, which was deduced on the basis of the laboratory of stone fruits breeding and cultivars studying. The cultivar was obtained in 1981 according to the results of artificial crossing of sour cherry cultivars Pamyati Vavilova and Turgenevka. The obtained totals show that the Kupina is a perspective and suitable for intensive horticulture cultivar. The cultivar was positively distinguished by such indicators as yield, versatility, fruit largeness, good taste, relative resistance to fungal diseases.

**Key words:** sour cherry, cultivar, State variety testing, winter hardiness, yield

#### Введение

Вишня обыкновенная (*Prunus cerasus* L.) – один из наиболее важных видов плодовых деревьев в мире, происходящий с берегов Каспийского моря. Это сегментарный аллотетраплоид (Beaver and Iezzoni, 1993), полученный путем естественной гибридизации между вишней степной (*Prunus fruticosa* L.) и черешней (*Prunus avium* L.) (Dirlewanger et al., 2007).

Плоды её имеют универсальное значение и используются как в свежем виде, так и для различных видов

переработки. Они содержат от 11,5 до 23% сухих веществ, основная масса которых приходится на углеводы. Содержание сахаров, преимущественно глюкозы, колеблется от 6,2 до 15,6%, органических кислот от 0,70 до 3,00%. Плоды вишни богаты Р-активными веществами (катехинами, антоцианами, лейкоантоцианами и др.), в эффективных дозах содержат аскорбиновую кислоту (витамин С), фолиевую кислоту (витамин В<sub>9</sub>), рибофлавин (витамин В<sub>2</sub>). В последнее время установлено, что в плодах вишни содержатся биологически активные соединения – кумарины, в том числе – оксикумарины. Р-активные вещества действуют на организм человека как антирадиационные, тонизирующие, капилляроукрепляющие и противогипертонические, способствуют выведению из организма человека канцерогенных веществ, вызывающих раковые заболевания. Оксикумарины предотвращают образование тромбов, способствуют защите сосудов от закупорки. Плоды, а также отдельные части растений используются в народной медицине. Они улучшают пищеварение, обладают антисептическими свойствами, применяются при лечении артрита и ряда других заболеваний (Гуляева, 2015).

Содержание в плодах этой культуры биологически активных веществ и благоприятное их сочетание наделяют плоды вишни и продукты их переработки лечебно-профилактическими свойствами (Вышинская, 2014). Наличие антиоксидантов, сахаров и витаминов, а также способность к технологической переработке являются наиболее важными при оценке экономического значения сорта (Tănăsescu, 2005; Hallmann и Rozpara, 2017; Quero-García et al., 2017).

Россия возглавляет мировой рейтинг производителей вишни. По данным ФАО, на долю РФ приходится 197 тыс. т. Второе место в списке крупнейших производителей этого косточкового фрукта с ежегодным объемом производства принадлежит Украине – 180 тыс. тонн. На третьей позиции Турция с 176 тыс. тонн. Среди европейских производителей лидерство в производстве вишни принадлежит Польше – 175 тыс. тонн. Замыкает ТОП-5 мировых лидеров США – 140 тыс. тонн. В десятку крупнейших производителей вишни также входят Иран, Сербия, Венгрия, Узбекистан и Азербайджан (Руженкова, 2018).

Этих показателей бывает недостаточно. При рекомендуемой норме потребления 94 кг/человека дополнительная потребность в плодах и ягодах в целом по Российской Федерации по расчетным данным в 2016 году составила 10492,4 тыс. тонн, при общей потребности в 13802 тыс. тонн (Соломахин, 2016). Общий уровень обеспеченности плодовой и ягодной продукцией по стране в целом в 2016 году не превышал 22%, в том числе уровень обеспеченности косточковыми составил всего 53,8% от нормы (Соломахин, 2018).

В этой связи необходимо всеми силами наращивать производство плодов вишни. Одним из наиболее эффективных способов достижения увеличения этого показателя является выведение новых высокоурожайных сортов, которые совмещают в себе основные хозяйственно-ценные признаки. К ним относятся устойчивость к вредителям и заболеваниям, зимостойкость и морозостойкость, жаростойкость и засухоустойчивость, высокие вкусовые и товарные качества плодов, оптимальный биохимический состав, самоплодность, пригодность к технологической переработке и пр.

#### **Материалы и методика**

Исследования проводились в садах отдела селекции и сортоизучения косточковых культур ВНИИСПК в 2008...2018 гг. Схема размещения растения – 5×3 м. В качестве подвоя использовался клоновый вишнёвый подвой селекции ВНИИСПК В-2-180. Ежегодно применялась стандартная система мероприятий по защите растений от заболеваний и вредителей. Изучение основных хозяйственно-биологических показателей было проведено в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Джигадло, 1999). Технологическая и биохимическая оценка плодов сорта проводилась на базе лаборатории технологической и биохимической оценки сортов и хранения ВНИИСПК.

#### **Результаты и их обсуждение**

**Происхождение.** Сорт вишни Купина (селекционный номер 57473) был получен в результате скрещивания в 1981 г. сортов вишни Памяти Вавилова и Тургеневка. После скрещивания были получены семена, которые были высеяны в селекционную школку в 1982 году. Растение перешло в стадию плодоношения в 1987 году. В 2003 году сортообразцу был присвоен статус элитной формы. Станционные испытания проводились с 2008 года. По их результатам за высокие вкусовые и товарные качества плодов и относительную устойчивость к грибным болезням элитный сеянец 57473 в 2018 году был передан на Государственное сортоиспытание под названием Купина.

**Морфологическое описание сорта.** Дерево сорта вишни Купина среднерастущее, обладает средней величиной. Крона среднезагущенная, округло-овальная. Привитое дерево вступает в пору плодоношения на 4-ый год после высадки в сад. Купина характеризуется регулярным плодоношением.

Плодовые образования преимущественно располагаются на плодовых прутиках. Кора на основных сучьях и на коре коричневая, гладкая. Побеги прямые, средние, голые, коричневые. Почка средняя по размерам, ширококонусовидная, под средним углом отклонена от побега. Листья средней величины, обратнойцевидной формы, короткозаостренные, зелёные, матовые, гладкие. Листовая пластинка плоская, без опушенности. Листовая вершина резкозаостренная, его основание – ширококлиновидное, края – дваждытупопильчатые. Прилистники слабо рассечены, опадают рано. Соцветие зонтик, цветки тройные, средние, розовидные, белые. Количество лепестков равняется пяти, они обладают широкообратнойцевидной формой, располагаются свободно.

Плоды крупных размеров, одномерные. Средняя масса зрелого плода 5,6 г, максимальная достигает 6,3 г. Плоды Купины по форме широкоокруглые, вершина округлая, вдавлена слабо, воронка узкая и мелкая. Брюшного шва нет. Плодоножка короткая, хорошо отделяется от ветки, непрочно крепится к косточке. Плод окрашен в тёмно-



красный цвет, подкожные точки отсутствуют.

Кожица средняя и голая, без опушения. От плода отделяется с трудом. Мякоть тёмно-красного цвета, средняя и сочная. Окраска полости одноцветная с мякотью, сок тёмно-красный. Характер вкуса кисло-сладкий. Косточка располагается свободно, отделяется от мякоти хорошо, средняя, круглая, тупая и гладкая.

**Урожайность и свойства плодов.** Привитые деревья сорта Купина вступают в плодоношение на 4-й год. Плодоношение происходит ежегодно, периодичность за годы изучения выявлена не была. В молодом возрасте средняя урожайность составила 3,4 кг/деревя, что превышает аналогичный показатель контрольного сорта Прощальная (таблица 1). В период полного плодоношения урожайность составила 8,6 кг/деревя (37,4 ц/га). Оба этих показателя превышают контроль. Дата начала плодоношения у Купины и Прощальной, приходится на 15...20 июля.

Средняя масса плода Купины составляет 5,6 г, максимально возможная достигает 6,3 г, что выше, чем у Прощальной. Плоды выделяются привлекательным внешним видом, оцениваемым в 4,8 баллов. Средняя масса косточки равна 0,4 г, а отношение мякоти к общей массе плода – 91,7%. Большинство указанных показателей выше аналогичных значений у контроля – сорта Прощальная (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели урожайности и качеств плодов сорта вишни Купина

Показатели урожайности и свойств плодов	Купина	Прощальная (контроль)
Год вступления в плодоношение	4	4
Урожай с дерева в полном плодоношении, кг	8,6	4,7
Урожай с гектара в полном плодоношении, ц	57,3	31,3
Дата созревания плодов	15...20 июля	15...20 июля
Средняя масса плода, грамм	5,6	3,5
Максимальная масса плода, грамм	6,3	4,4
Привлекательность внешнего вида, балл	4,8	4,4
Соотношение массы косточки к плоду, %	8,3	4,5
Отношение мякоти к общей массе плода, %	91,7	95,5

**Устойчивость к болезням.** Сорт Купина выделяется средней степенью резистентности к грибным болезням, в первую очередь, к коккомикозу и монилиозу. В эпифитотийные годы сорт поражался коккомикозом и монилиозом на 2 балла по 5-балльной шкале, что ниже, чем у контрольного сорта Прощальная (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели устойчивости к грибным болезням сорта вишни Купина

Показатели устойчивости к грибным заболеваниям	Купина	Прощальная (контроль)
Коккомикоз, балл	2,0	2,0
Монилиоз, балл	2,0	3,0

**Зимостойкость, жаро- и засухоустойчивость.** Купина обладает достаточным уровнем зимостойкости. Зимой 2009...2010 гг. растения сорта перенесли температурный минимум, при котором температура воздуха упала до -32°C. В полевых условиях древесина была повреждена на 1,5 балла, а процент погибших цветковых почек составил 13,3%. Оба показателя были лучше, чем аналогичные показатели у контроля (таблица 3). В 2018 году во время цветения и начала роста завязи температура воздуха упала до -1,5°C, и это минимальный показатель за весь период изучения сорта. Цветки, бутоны и завязи не были повреждены из-за заморозков, как и у контрольного сорта Прощальная (таблица 3). Купина выделяется средней степени жаростойкости и засухоустойчивости, как и контроль Прощальная (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели зимостойкости, жаростойкости и засухоустойчивости сорта вишни Купина

Показатели	Купина	Прощальная (контроль)
Зимостойкость в критическую зиму 2009...2010 гг. (-32°C)		
подмерзание дерева, балл	1,5	2,0
гибель цветковых почек, %	13,3	13,7
Повреждения сорта заморозками во время цветения и начала роста завязи в 2018 г. (-1,5°C)		
Гибель бутонов, цветков и завязей от заморозка, %	0	0
Уровень жаростойкости	средний	средний
Уровень устойчивости к засухе	средний	средний

**Технологическая и биохимическая оценка плодов.** Плоды выделяются высокими вкусовыми качествами. Оценка вкуса в свежем состоянии равна 4,5 баллов, что выше показателя у контрольного сорта (таблица 4).

Сорт является универсальным, пригодным как для потребления в свежем состоянии, так и для переработки. По мнению дегустационной комиссии ВНИИСПК, компоты из плодов сорта имеют вкус на 4,5 баллов (таблица 4).

Сорт Купина обладает достаточным уровнем содержания веществ, которыми оценивается биохимический состав (таблица 4).

Таблица 4 – Технологические и биохимические показатели плодов сорта вишни Купина

Показатели	Купина	Прощальная (контроль)
Дегустационная оценка свежих плодов, балл	4,5	4,4
Пригодность для приготовления компотов, балл	4,5	-
Биохимический состав:		
сухие вещества, %	15,9	19,8
сахар, %	12,14	12,39
кислота, %	1,20	1,26
витамин С, мг%	8,8	6,1

Сорт подходит для производственной технологии возделывания, частично самоплоден. Лучшие опылители для него – Владимирская, Шоколадница. Сорт рекомендуется для включения в Государственный реестр селекционных достижений по 5-му региону.

#### Выводы

Урожайность нового сорта вишни Купина составляет 8,6 кг/дерева или 57,3 т/га. Средняя масса плода равна 5,6 г, максимальная достигает 6,3 г.

В эпифитотийные годы Купина поражалась коккомикозом и монилиозом на 2 балла.

Сорт выделяется высоким уровнем устойчивости древесины и цветковых почек к отрицательным температурам, а также средней засухоустойчивостью и жаростойкостью.

Купина превосходит контроль по ряду показателей биохимического состава плодов. Оценка вкуса её плодов в свежем виде равна 4,5 баллов. Сорт универсален, его плоды пригодны как для употребления в свежем виде, так и для технологической переработки.

#### Литература

1. Вышинская М.И., Таранов А.А., Максименко М.Г. Новый сорт вишни Конфитюр. Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. Самохваловичи, 2014. – Т. 26. – С. 143-151.
2. Гуляева А.А. Вишня и черешня. – Орёл: ВНИИСПК, 2015. – 52 с.
3. Джигадло Е.Н., Колесникова А.Ф., Еремин Г.В., Морозова Т.В., Дебискаева С.Ю., Каньшина М.В., Медведева Н.И., Симагин В.С. Косточковые культуры // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 300-351.
4. Руженкова О. Россию признали мировым лидером в производстве вишни. Агропромышленный портал «Агро XXI». – 10 января 2018. – Адрес: <https://www.agroxxi.ru/rossiiskie-agronovosti/rossiyu-priznali-mirovym-liderom-v-proizvodstve-vishni.html> (Дата обращения –24.06.2019).
5. Соломахин М.А., Соломахин А.А., Макарова Д.А. Совершенствование системы государственного регулирования садоводства в России. Современный научный вестник. – 2016. – Т.5. – №2. – С. 235-239.
6. Соломахин М.А., Соломахин А.А. Статистическая оценка уровня обеспеченности России плодовой и ягодной продукцией. News of science and education. – 2018. – Т.3. – №1. – С. 26-28.
7. Beaver J.A., Iezzoni A.F. Allozyme inheritance in tetraploid sour cherry (*Prunus cerasus* L.). J. Am. Soc. Hortic. Sci. – 1993. – Vol. 118. – P. 873–877.
8. Dirlwanger E., Clavier J., Wunsch A., Iezzoni A.F. Cherry. Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. 2007. Vol. 4, Fruits and Nuts, C. Kole, ed. (Berlin, Heidelberg, Germany: Springer-Verlag). – P. 103–118.
9. Hallmann E., Rozpara E. The estimation of bioactive compounds content in organic and conventional sweet cherry (*Prunus avium* L.). Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. – 2017. – Vol. 62 (3). – P. 141-145.
10. Quero-García J., Iezzoni A., Pulawska J., Lang G. Cherries: Botany, Production and Uses. Boston, 2005. – MA: CABl.
11. Tănăsescu N. Pomicultura pentru toți [Fruit Tree Growing for Everyone]. Pitești, Ed. Universității din Pitești. – 2005.

УДК 634.22:631.52

## ИНТРОДУКЦИЯ И СОРТОИЗУЧЕНИЕ СЛИВЫ В УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Деменина Л.Г.

ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», Самара, Россия, [demenina.lubov@rambler.ru](mailto:demenina.lubov@rambler.ru)

#### Аннотация

В статье представлены результаты интродукционного изучения сортов сливы в Самарской области. В коллекции представлены сорта сливы домашней, сливы китайской, сливы русской

различного географического происхождения. Цель изучения – выделение источников и доноров ценных признаков для использования в селекции. Отмечена дифференциация сортов по срокам созревания, урожайности, массе плодов. Выделены сорта сливы перспективные для условий Самарской области по комплексу хозяйственно-полезных признаков.

**Ключевые слова:** косточковые культуры, коллекция, слива, адаптивность, урожайность, масса плода

## INTRODUCTION AND VARIETY STUDY IN THE CONDITIONS OF THE SAMARA REGION

Demienina L.G.

*Samara Research Institute «Zhiguli gardens»*

### Abstract

The article presents the results of the introduction study of plum varieties in the Samara region. The collection contains varieties of home plums, chinese plums of various geographical origin. The purpose of the study is the selection of sources and donors of valuable traits for use in breeding. Marked differentiation varieties of ripening, yield, mass of fruits. The varieties of plums that are promising for the conditions of the Samara region on a set of economically useful traits are identified.

**Key words:** stone fruit cultures, collection, plum, adaptability, yield, mass of the fruit

### Введение

Плодовые косточковые культуры (вишня, слива, абрикос, черешня) достаточно широко распространены в садах жителей Самарской области и практически полностью отсутствуют в хозяйствах региона всех форм собственности. История селекции косточковых культур в Самарской области начинается с 1931 года и продолжается до настоящего времени. В Государственный реестр селекционных достижений РФ 2018 года внесен 21 сорт косточковых культур селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», в том числе – 11 сортов сливы (Государственный реестр, 2018). Наши исследования биохимического состава плодов сливы, выращенных в коллекционном саду ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», свидетельствуют об их высокой антиоксидантной активности и богатом содержании биологически активных веществ (Быкова, 2016; Демидова, 2016). Однако многие возделываемые в регионе местные и интродуцированные сорта сливы недостаточно адаптированы к резко континентальному климату региона, характеризуются неустойчивостью плодоношения, часто повреждаются от действия различных абиотических и биотических факторов среды. Главной целью проводимых исследований является создание сортов сливы, адаптированных к климату Самарской области, высокопродуктивных, скороплодных, имеющих компактную слаборослую крону, с плодами высоких качеств, десертного, универсального и технического назначения. Для достижения поставленной цели с 2011 по 2016 годы собрана генетическая коллекция сортов различного географического происхождения, изучаются хозяйственно-биологические особенности с целью выделения источников и доноров ценных признаков для использования в селекции (Еремин, 2015).

### Материалы и методика

Генофонд сливы в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» представлен 66 сортообразцами, из которых 46 вступили в плодоношение. Коллекция высажена в 2011–2016 годах. Общая площадь коллекционного сада косточковых культур составляет 7,5 гектаров. Схема посадки растений в коллекции – 6х4 м. Коллекционный сад находится в п. Малая Царевщина Красноярского р-на Самарской области. Основные учеты и наблюдения выполнены согласно методическим указаниям по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Джигадло, 1999). Климатические условия Самарской области значительно отличаются от регионов, где были созданы сорта сливы, привлеченные в изучение. Климат Самарской области характеризуется как континентальный: ему свойственны резкие температурные контрасты, дефицит влаги, интенсивная ветровая деятельность, высокая инсоляция. Общие климатические условия характеризуются довольно значительными амплитудами климатических элементов в отдельные периоды: летом с максимальной температурой до +41°C, зимой – до -47°C, с оттепелями, метелями, короткой, интенсивно протекающей весной (Агроклиматический справочник, 1956). В прошедшие после высадки коллекции годы абсолютный минимум зимних температур не опускался ниже -29°C. В целом вегетационные периоды сложились благоприятно для косточковых культур.

### Результаты и их обсуждение

Эколого-географическое происхождение сортов сливы, привлеченных в коллекцию, охватывает многие регионы Российской Федерации: Центральный регион – ВСТИСП (г. Москва), Центрально-Черноземный – ВНИИГиСПР, ВНИИС им. И.В. Мичурина (г. Мичуринск) и ВНИИСПК (г. Орел); Средне-Волжский – Татарский НИИСХ (г. Казань), ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»; Уральский – ЮУНИИПОК (г. Челябинск); Северо-западный – Воронежский ГАУ, Россосанская ОС; Дальневосточный – Приморская плодово-ягодная ОС, Дальневосточный ГАУ, Дальневосточная ОС ВИР; Северо-Кавказский – Крымская ОСС ВИР. Слива представлена сортами сливы домашней, сливы китайской, сливы уссурийской и сливы русской. С 2015 года интенсивное цветение и ежегодное

плодоношение отмечено у сортов сливы китайской селекции ВНИИСПК (Ефремов и др., 2019) и сортов Дальневосточного региона посадки 2011 года. Сорта сливы дальневосточной селекции, созданные на базе уссурийско-китайских слив (Антонина, Людмила, Светлана Приморская, Генеральная), в значительной степени подвержены летней засухе, что выражается в измельчении плодов и осыпании при созревании. В 2016 году вступили в плодоношение сорта сливы домашней 2012 года посадки. Самыми раннеспелыми были сорта Эюд, Стартовая, Ренклюд желтый, Черносливовый (22–25 июля). Сорта среднего и позднего срока созревания – Рекорд, Конфетная, Евразия, Ренклюд тамбовский, Ренклюд колхозный, Заречная ранняя, Скороплодная, Болховчанка (5–15 августа). В таблице 1 представлена характеристика сортов сливы за период 2015-2018 годы.

Таблица 1 – Урожайность и масса плодов сливы за период 2015-2018 годы

Сорт	Урожайность, кг с дерева	Масса плода, г			Косточка	
		макс.	средняя	коэфф. вар., %	масса, г	% от массы плода
Слива домашняя						
Ренклюд тамбовский	9,6	41,7	35,6	12,8	1,8	5,1
Рекорд	6,9	35,7	29,1	10,1	1,3	4,4
Эюд	6,3	40,5	31,8	18,2	1,6	4,9
Заречная ранняя	4,9	44,0	33,4	10,4	1,4	4,3
Радость	4,5	43,1	34,6	20,5	2,4	7,0
Черносливная	4,3	24,5	20,5	15,2	0,9	4,6
Евразия	3,7	37,6	28,5	20,2	1,4	5,1
Болховчанка	3,6	50,2	31,3	18,4	2,1	6,7
Стартовая	2,7	65,9	46,3	19,7	2,2	4,9
Конфетная	2,3	37,2	29,1	18,1	1,5	5,4
Ренклюд зеленый	1,2	31,5	23,0	20,4	0,9	3,7
Скороспелка красная	1,2	14,4	12,9	10,1	0,9	7,0
ЭЛС 2-9-13	17,0	50,4	40,5	11,1	1,4	3,5
ЭЛС 2-9-11	14,6	51,0	40,4	17,5	2,3	5,7
ЭЛС 2-9-20	13,0	45,1	36,1	12,2	1,5	4,0
Слива китайская, уссурийская, русская						
Гек	8,1	32,0	25,6	17,7	1,8	5,1
Краса орловщины	7,8	43,9	33,4	17,9	0,8	4,0
Кубанская комета	6,6	26,4	20,6	15,3	0,8	4,0
Аленушка	6,5	26,3	20,9	11,4	0,9	4,3
Орловский сувенир	6,3	33,6	28,1	12,5	1,1	3,9
Неженка	6,0	31,0	23,3	11,3	1,3	5,4
Скороплодная	4,7	32,2	24,3	13,5	1,0	4,1
Красномаяся	4,1	29,1	23,4	16,6	0,9	3,8
Генеральная	3,7	37,6	27,3	15,4	1,0	3,7
Светлана Приморская	2,3	16,1	12,2	11,6	0,4	3,4

Стабильной урожайностью по годам отличаются сорта сливы домашней Ренклюд тамбовский, Рекорд, Эюд, Заречная ранняя и т.д. Сорта сливы китайской селекции ВНИИСПК отличаются ранними сроками созревания плодов, устойчивой урожайностью, компактностью кроны, хорошими вкусовыми качествами. Средняя масса плодов сливы варьирует от 12,2 г (Светлана Приморская) до 46,3 г (Стартовая). Основная масса сортов представлена по массе плода в группе от 21 до 40 г. Наиболее выравненные плоды имеют сорта Ренклюд тамбовский, Рекорд, ЭЛС 2-9-13. За годы изучения массовых поражений болезнями и вредителями на растениях сливы не наблюдалось.

### Выводы

Интродукционное изучение сортов сливы, привлеченных в коллекцию ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», позволило выделить сорта, перспективные как для внедрения в условиях Самарской области, так и для использования в селекции.

### Литература

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию // Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – Т.1. – С. 296–303.
2. Агроклиматический справочник по Куйбышевской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1956. – 140 с.
3. Быкова Т.О., Демидова А.В., Еремеева Н.Б., Макарова Н.В., Деменина Л.Г. Химический состав и антиоксидантные свойства сортовой сливы и алычи // Хранение и переработка сельхозсырья, 2016. – № 5. – С. 14-17.

4. Демидова А.В., Макарова Н.В., Лукичева С.А., Быкова Т.О., Азаров О.И., Деменина Л.Г. Экспериментальное исследование антиоксидантных показателей сортовой сливы. // Сб. статей III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновационные технологии в пищевой промышленности». – Самара: СамГТУ, 2016. – С. 137-139.

5. Еремин Г.В., Дубравина И.В., Коваленко Н.Н., Гасанова Т.А. Предварительная селекция плодовых культур (монография) / под ред. Г.В. Еремина. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 335 с.

6. Ефремов И.Н., Гуляева А.А., Берлова Т.Н. Сорта сливы китайской селекции ВНИИСПК // В сборнике: Фундаментальные основы управления производственным процессом для повышения экономической и энергетической эффективности АПК. Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – 2019. – С. 44-46.

7. Джигадло Е.Н., Колесникова А.Ф., Еремин Г.В., Морозова Т.В. и др. Косточковые культуры // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 300-351.

УДК 634.23:631.52:551.5

## ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ОСНОВНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОРТОВ ВИШНИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Доля Ю.А., к.с.-х.н.

*ФГБНУ Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, [skzniisv2015@mail.ru](mailto:skzniisv2015@mail.ru)*

### Аннотация

В статье определены основные фенологические фазы вишни обыкновенной (*Cerasus vulgaris* L.) и оптимальные условия для их прохождения, позволяющие формировать хороший урожай плодов. Также показаны критические отрицательные температуры воздуха, влияющие на адаптивный потенциал растений и снижающие продуктивность. Сорта Домбазия, Кирина и Эрди Ботермо, в отдельные годы, начинающие вегетацию достаточно рано в наибольшей степени подвержены влиянию стресс-факторов. Представлены биологически ценные показатели сортов: биологическая продуктивность, адаптивность, урожайность, представляющие первоочередной интерес для селекции и производства. Показаны возможности сортов, способных наиболее эффективно реализовать данные параметры в условиях изменения климата. Выделены перспективные сорта вишни, которые даже при отсутствии оптимальных погодных условий имеют выше средних показателей (15-23 кг с дерева) урожайности.

**Ключевые слова:** вишня обыкновенная, устойчивость, адаптивность, продуктивность, урожайность

## INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON MAIN BIOLOGICAL INDICATORS OF CHERRY CHERRY ORDINARY

Dolya Y.A., research associate

*"FSBSI" North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, [skzniisv2015@mail.ru](mailto:skzniisv2015@mail.ru)*

### Abstract

The article identifies the main phenological phases of cherry ordinary (*Cerasus vulgaris* L.) and the optimal conditions for their passage, allowing you to create a good harvest of fruits. Also shown are critical negative air temperatures affecting the adaptive potential of plants and reducing productivity. Varieties Dombaziya, Kirina and Erdie Bothermo, in some years, beginning vegetation quite early in the most affected by stress factors. Biologically valuable indicators of varieties are presented: biological productivity, adaptability, yield, which are of primary interest for breeding and production. The possibilities of varieties that can most effectively implement these parameters in a changing climate are shown. Promising varieties of cherries, which, even in the absence of optimal weather conditions, have higher than average indicators (15-23 kg per tree), yields are identified.

**Key words:** cherry ordinary, resistance, adaptability, productivity, yield

### Введение

Вишня обыкновенная обладает рядом преимуществ, по сравнению с другими косточковыми, адаптивностью, зимостойкостью, продуктивностью и высокоценными плодами. Однако, обладая набором положительных биологических качеств, даже в условиях юга России, реализует свой биологический потенциал только на треть [1, 2].

Возможность максимально реализовать основные хозяйственно-биологические показатели (урожайность, продуктивность, качество плодов) определяется уровнем адаптивности культуры к новым постоянно изменяющимся абиотическим условиям среды [3, 4].

В условиях постоянного изменения климатических показателей – роста среднегодовых температур, длительной засухи и годового снижения осадков, в первую очередь страдает генеративная сфера растений, поскольку она не способна работать автономно, а лишь в совокупности с другими системами. Оптимальные экологические факторы и хороший агротехнический фон способны запускать физиологические механизмы закладки плодовых почек, цветков, повышать завязывание плодов и, следовательно, урожайность [5, 6].

Кроме этого, разумный и обоснованный подбор сортимента вишни обыкновенной, способного выдерживать высокотемпературные стрессы в летний период и перепады положительных и отрицательных значений в зимний и ранневесенний периоды, позволит иметь ежегодный и стабильный урожай плодов.

В связи с вышеизложенными фактами целью исследований является определение особенностей прохождения основных фенофаз растений и плодоношения перспективных сортов вишни обыкновенной, выделение самых продуктивных генотипов.

### Материалы и методика

Исследования проведены в Прикубанской зоне садоводства Краснодарского края в 2011 - 2019 гг. на базе опытно-производственного хозяйства «Центральное» ФГБНУ СКФНЦСВВ (г. Краснодар) и центре коллективного пользования (ЦКП) «Генетическая коллекция плодовых культур» СКФНЦСВВ. Исследования проведены на генколлекции вишни обыкновенной (*C. vulgaris L.*). Схема посадки – 6x4 м, 8x3 м. Климат региона достаточно мягкий среднегодовая температура составляет +11,9°...+12,1°С, максимальные температуры достигают +40,0°...+40,7°С (июль, август), предельные минимальные температуры могут опускаться ниже -30,0°...-32,9°С (январь, февраль), среднегодовое количество осадков составляет 735-750 мм.

Наблюдения проведены в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», 1995, 1999 [7, 8]; «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур», 1995 [9]; Методикой ВИР «Изучение коллекции косточковых культур и выявление сортов интенсивного типа», 1996 [10], методикой опытного дела и методических рекомендаций Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства, 2002 [11].

### Результаты и их обсуждение

Прогрессирующие тенденции в смещении сроков фенофаз многих плодовых деревьев указывают на то, что процессы нарушения покоя действительно меняются, скорее всего, в ответ на изменение климата [2,5].

Для выхода косточковых культур из состояния вынужденного покоя и активизации ростовых процессов необходима сумма активных температур (<+5°С) более 30°С, достаточно нетребовательная к теплу вишня обыкновенная начинает вегетацию рано – 1-2 декада февраля (2013, 2015, 2016, 2018 гг.), реже 1-2 декада марта (2011, 2012, 2019 гг.).

Для фенофазы «распускания плодовых почек» вишни требуется сумма активных температур от 40-50°С (для менее требовательных к теплу сортов). В отдельные годы (2013, 2014, 2016 гг.) данная фенофаза наступает очень рано во II декаде февраля, однако чаще начинается в марте (2011, 2012, 2015, 2017, 2018 и 2019 гг.). Исследуемые сорта в 2018 г. фенофазу «распускания плодовых почек» начали при накоплении суммы активных температур 96-135°С, в 2019 г. понадобилась от 100°С (Домбазия, Эрди Ботермо) до 142°С (Дюк Хадоса) (таблица 1).

Таблица 1 – Основные фенологические фазы развития и биологические показатели вишни обыкновенной (2018-2019 гг., г. Краснодар)

Сорт	Плотность посадки, дер./га	Проекция кроны, м <sup>2</sup>	Объём кроны, м <sup>3</sup>	Высота деревьев, м
Голден Делишес	2286	2,6	5,2	3,2
	1633	2,7	5,5	3,3
Джонаголд	2286	2,6	4,8	3,0
	1633	2,8	5,2	3,2
Киммерия	2286	2,4	4,4	2,7
	1633	3,0	6,2	3,4
Крымское	2286	2,0	3,3	2,6
	1633	2,4	3,6	2,5
НСР <sub>05</sub>		0,2	0,5	0,2

\*Примечание: среднемноголетняя температура воздуха в этот период, °С;  
среднемноголетние осадки, мм;  
для созревания плодов рассчитывается сумма эффективных температур (<+10°С)

Критической температурой в фенофазе «распускание плодовых почек» является понижение до  $-10,0^{\circ}\text{C}$ , что может вызвать частичную гибель цветковых почек, полная гибель урожая возможна при  $-15,0^{\circ}\text{C}$ . В 2018 году не отмечено погодных аномалий в зимний и ранневесенний периоды, спровоцировавших подмерзание и последующую редукцию плодовых почек.

В 2019 году напротив отмечено несколько стресс-факторов впоследствии повлиявших на урожайность плодов вишни обыкновенной. Зимний период был аномально теплым – среднемесячные температуры января ( $+2,9^{\circ}\text{C}$ ) и февраля ( $+3,1^{\circ}\text{C}$ ) были выше среднемноголетней нормы ( $+0,8^{\circ}\text{C}$  и  $+1,8^{\circ}\text{C}$  соответственно). Начало марта также было теплым – на  $4,1^{\circ}$  выше нормы, среднедекадная составила  $+6,2^{\circ}\text{C}$ , что спровоцировало быстрое развитие растений вишни и к 17-18 марта отмечали фенофазу «распускание плодовых почек». В преддверии данной фазы 13.03.19 г. наблюдали осадки в виде дождя и мокрого снега с понижением от  $-2,2^{\circ}\text{C}$  до  $-4,5^{\circ}\text{C}$  на опытном участке (ОПХ «Центральное», г. Краснодар), данное понижение не является критическим, однако у нескольких сортов в генколлекции вишни отмечали сильное (около 60%) подмерзание пестиков, возможно данные генотипы менее требовательны к теплу и идут с опережением фенофаз, чем основная часть коллекционных сортов. Основная часть сортов вишни имела единичную гибель генеративных органов, исследуемые сорта не имели повреждений.

Однако, на этом влияние погодных аномалий не закончилось, наибольшее влияние на будущий урожай имели неблагоприятные факторы в период цветения. Цветение в 2019 г. началось на 2-3 дня раньше среднемноголетних значений, с 12 апреля начали цветение ранние сорта – Домбазия, Эрди Ботермо, завершил цветение поздний сорт Дюк Хадоса – 23 апреля, при накоплении активных температур  $324-364^{\circ}\text{C}$  (таблица 1).

Начало апреля было близко к среднемноголетним показателям – среднедекадная составила  $+10,7^{\circ}\text{C}$  и практически без осадков  $-5$  мм. Вторая декада напротив была достаточно холодной и весь период шли дожди и температуры были ниже  $+13,0^{\circ}\text{C}$  (оптимальными в этот период является  $+15,0^{\circ}\text{C} \dots +24,0^{\circ}\text{C}$ ), 17.04 резко похолодало был туман и изморось, а 18.04 пошел дождь со снегом. В этот период с 12-13.04 началось цветение ранних и среднеранних сортов, которые не имели оптимальных условий для оплодотворения. Только с 20.04 перестали идти дожди, но температура подымалась медленно, лишь к 23.04 погода пришла в норму (солнечно и  $+19 \dots +21^{\circ}\text{C}$ ) – в этот период доцветали средние и начинали цветение поздние сорта вишни.

Вследствие этого, урожайность ранних и среднеранних сортов была не значительной (за исключением самоплодных сортов), средние и поздние имели достаточную урожайность, однако ниже ожидаемой, поскольку после обильных дождей началось развитие монилиоза и коккомикоза.

Созревание сортов вишни обыкновенной начинается с ранних и среднеранних сортов Домбазия, Кирина (первая декада июня), средние (начало второй декады июня) – Эрди Ботермо, Призвание, поздний (конец июня) – Дюк Хадоса, обычно в данные сроки сумма эффективных температур составляет  $1090-1630^{\circ}$  (таблица 1).

Урожайность – один из основных биологических показателей, характеризующих ценность сорта, за последние годы она значительно варьировала, в 2018 г. была близка к оптимальной, в 2019 г. вследствие влияния стресс-факторов снизилась. В 2018 г. самым урожайным был сорт Домбазия 35 кг с дерева, выше средней у сортов Кирина, Призвание, Дюк Хадоса – 20-22 кг с дерева (рисунок 1).



Рисунок 1 – Урожайность сортов вишни обыкновенной, 2018-2019 гг.

В 2019 г. показатели урожайности стали результатом не только биопотенциала сорта, но и степени адаптивности, самоплодности, устойчивости к стресс-факторам, наилучшие показатели ( $22-35$  кг/дер.) имели сорта – Домбазия и Дюк Хадоса.

**Выводы**

В результате наблюдений выявлено, что фенофаза «начало вегетации» у вишни обыкновенной наступает при сумме активных температур 30-53°C, а «распускание плодовых почек» у исследуемых сортов при 96-135°C, «цветение» – 310-435°C, «созревание плодов» – 1090-1630°C.

Установлено, что в большей степени сорта вишни обыкновенной подвержены негативному влиянию абиотических факторов в фенофазу «распускания плодовых почек» и в период цветения, когда отмечается редукция плодовых почек и последующее снижение урожайности.

Выделены перспективные сорта вишни – Домбазия, Дюк Хадоса, которые даже при отсутствии оптимальных погодных условий имеют достаточную урожайность – 15-23 кг с дерева, а при абиотических факторах близких к оптимальным – 22-35 кг с дерева.

**Литература**

1. Заремук Р.Ш., Доля Ю.А., Алехина Е.М., Богатырева С.В. Современные исследования в селекции косточковых культур на юге России. Плодоводство и ягодоводство России. – Краснодар: СКФНЦСВВ: 2012. 32 (1). – С. 152-158.
2. Михеев А.М., Морозова Н.Г., Симонов В.С. Селекция косточковых культур на зимостойкость и устойчивость к болезням в Нечерноземной зоне. – Садоводство и виноградарство: 2005 (5). – С. 29-30.
3. Дубровский М.Л., Кружков А.В. Изучение особенностей плодоношения сортов и форм вишни в условиях центрально-черноземного региона. Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. трудов ВСТИСП: М. 2014. – Т. XXXIX. – С. 84-86.
4. Колесникова А.Ф. Вишня. Черешня. – М.: ООО «Издательство АСТ». – 2003. – 255 с.
5. Доля Ю.А., Заремук Р.Ш. Биологический потенциал продуктивности сортов вишни в условиях Краснодарского края. Новая наука: современное состояние и пути развития: материалы межд. дист. науч.– практ. конф. АМИ. – Стерлитамак, 2017. – № 3. – С. 216-218.
6. Дубровский М.Л., Кружков А.В. Изучение особенностей плодоношения сортов и форм вишни в условиях центрально-черноземного региона. Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. трудов ВСТИСП. – М. 2014. – Т. XXXIX. – С. 84-86.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК. – 1995. – 504 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК. – 1999. – 606 с.
9. Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-декоративным культурам и винограду союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – Т.1. – 342 с.
10. Методика ВИР Изучение коллекции косточковых культур и выявление сортов интенсивного типа. – СПб.: Изд-во ВНИИР им. Н.И. Вавилова, 1996. – 158 с.
11. Методика опытного дела и методические рекомендации Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства. – Краснодар, 2002. – 215 с.

УДК 635.977:631.524.85:712

**ГЕНОФОНД ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ ДЕНДРАРИЯ ВНИИСПК**

Емельянова О.Ю., к.б.н.

Фирсов А.Н., н.с.

Масалова Л.И., н.с.

ФГБНУ ВНИИСПК, Орел, Россия, [dendrariy@vniispk.ru](mailto:dendrariy@vniispk.ru)**Аннотация**

В статье приведен таксономический анализ плодовых и ягодных растений, составляющих 9,5% от общего количества таксонов генетической коллекции дендрария ВНИИСПК. Самыми многочисленным по числу представителей объектов исследования является семейства Розовых (8 родов, 18 видов и форм) и Барбарисовых (2 рода, 4 вида и формы). Ежегодным стабильным цветением и плодоношением характеризуются: боярышник полумягкий, бузина черная, бузина черная ф. рассеченолистная, гордовина обыкновенная, ирга круглолистная, калина обыкновенная, черемуха виргинская и яблоня Недзвецкого. Данные виды рекомендуются для селекции.

**Ключевые слова:** генофонд, таксономический анализ, плодовые и ягодные растения, дендрарий



## THE GENE POOL OF FRUIT AND BERRY PLANTS OF VNIISPK ARBORETUM

Emelyanova O.Yu., candidate of biological sciences

Firsov A.N., researcher

Masalova L.I., researcher

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel, Russia, [dendriary@vniispk.ru](mailto:dendriary@vniispk.ru)**Abstract**

The taxonomical analysis of fruit and berry plants of the genetic collection of the VNIISPK arboretum is shown in the article. The fruit and berry plants constituting 9,5% of the genetic collection. The families of Rosaceae (8 genera, 18 species and forms) and Berberidaceae (2 genera, 4 species and forms) are the most numerous in the number of representatives of the objects of study. *Crataegus submollis*, *Sambucus nigra*, *Sambucus nigra* f. *laciniata*, *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Viburnum opulus*, *Padus virginiana* and *Malus niedzwetzkyana* are characterized by stable flowering and fruiting year by year. These species are recommended for breeding.

**Key words:** gene pool, taxonomic analysis, fruit and berry plants, arboretum

**Введение**

Одним из основных направлений в создании сортов нового поколения является поиск, мобилизация и сохранение генетических ресурсов диких родичей культурных растений и их форм с целью выделения комплексных доноров и генисточников хозяйственно-ценных признаков.

Аборигенная флора России включает боярышник, рябину, иргу, кизил, калину, малину, ежевику, барбарис, лещину и другие плодовые растения, которые использовались в пищу с древнейших времен (Сорокопудов, 2013). На протяжении тысячелетий эти растения выработали высокую устойчивость к неблагоприятным условиям среды, которую хранят в своей геноплазме. Вместе с тем важнейшим достоинством дикорастущих плодовых и ягодных растений является высокое содержание в плодах биологически активных веществ, что также может использоваться при отборе родительских форм в селекции (Нетрадиционные..., 2005). Интродуценты из других стран и континентов, обладающие комплексом хозяйственно-ценных признаков также необходимо включать в селекционный процесс.

Дендрарий ФГБНУ ВНИИСПК располагается на площади 7 га рядом с лабораторным корпусом на север от города Орла. Орловская область находится в центральной части Среднерусской возвышенности в пределах степной и лесостепной зон. При проектировании и закладке дендрария были выделены зоны Северной Америки, Европы, Дальнего Востока, Средиземноморья, Сибири и Средней Азии (Емельянова и др., 2017). Целью наших исследований явилось изучение таксономического состава, степени цветения и плодоношения плодовых и ягодных растений генофонда дендрария ВНИИСПК.

**Материалы и методика**

Живые коллекции дендрария ВНИИСПК на 01.06.2019 год содержат 307 видов, форм и сортов растений родом из разных уголков земного шара, представляющих 17 порядков, 31 семейство и 56 родов, из них: лиственные – 28 семейств и 48 родов, в том числе, плодовых и ягодных – 29 видов и форм (таблица 1). Исследования проводились в течение семи лет (2012...2018 гг.). Степени цветения и плодоношения растений определялась по 6-ти балльным шкалам А.Г. Головач (1980), где 0 – цветение (плодоношение) отсутствуют, ..., 5 – полное (обильное, сильное) цветение – на растении 100% распутившихся цветков или соцветий (полное плодоношение – после обильного цветения почти все 100% цветков завязали плоды).

Таблица 1 – Объекты исследования. Среднемноголетние степени их цветения и плодоношения, баллы

№	Вид, форма	Эколого-географическое происхождение	Степень цветения	Степень плодоношения
<b>Порядок Розовые (<i>Rosales</i> Perleb)</b>				
<b>Семейство: Розовые (<i>Rosaceae</i> Juss.)</b>				
1.	Абрикос маньчжурский ( <i>Armeniaca manshurica</i> (Maxim.) Skvortz.)	Дальний Восток	4	3
2.	Айва японская низкая ( <i>Chaenomeles Maulei</i> (Mast.) Schneid.)	Дальний Восток	4	3
3.	Боярышник перистонадрезанный ( <i>Crataegus pinnatifida</i> Bge.)	Дальний Восток	5	4
4.	Боярышник полумягкий ( <i>Crataegus submollis</i> Sarg.)	Северная Америка	5	5
5.	Ирга канадская ( <i>Amelanchier canadensis</i> (L.) Medik.)	Северная Америка	3	2
6.	Ирга круглолистная ( <i>Amelanchier ovalis</i> Medik.)	Европа	5	5
7.	Мушмула германская ( <i>Mespilus germanica</i> L.)	Европа	5	4
8.	Рябина американская ( <i>Sorbus americana</i> Marsch.)	Северная Америка	4	4
9.	Рябина мучнистая ( <i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz)	Европа	4	3
10.	Рябина обыкновенная ф. плакучая ( <i>Sorbus aucuparia</i> L. f. <i>pendula</i> )	Европа	4	4

11.	Рябина ольхолистная ( <i>Sorbus alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) K.Koch)	Дальний Восток	5	4
12.	Рябина сибирская ( <i>Sorbus sibirica</i> Hedl.)	Сибирь	4	3
13.	Черемуха виргинская ( <i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.)	Северная Америка	5	5
14.	Черемуха Маака ( <i>Padus Maackii</i> (Rupr.) Kom. et Alisova)	Дальний Восток	5	4
15.	Черемуха обыкновенная ( <i>Padus racemosa</i> (L.) Gilib.)	Европа	5	4
16.	Яблоня китайка желтая ( <i>Malus prunifolia</i> (Willd.) Borkh.)	Дальний Восток	4	4
17.	Яблоня Недзвецкого ( <i>Malus niedzwetzkyana</i> Dieck.)	Дальний Восток	5	5
18.	Яблоня пурпурная ( <i>Malus x purpurea</i> )	Дальний Восток	4	4
<b>Порядок Кизиловцветные (<i>Cornales</i> Dumort.)</b>				
<b>Семейство: Дереновые (<i>Cornaceae</i> Link.)</b>				
19.	Дерен мужской (кизил) ( <i>Cornus mas</i> L.)	Средиземноморье	5	4
<b>Порядок: Ворсянкоцветные (<i>Dipsacales</i> Dumort.)</b>				
<b>Семейство: Бузиновые (<i>Sambucaceae</i> L.)</b>				
20.	Бузина черная ( <i>Sambucus nigra</i> L.)	Европа	5	5
21.	Бузина черная ф. рассеченолистная ( <i>Sambucus nigra</i> f. <i>laciniata</i> (L.) Zabel)	Европа	5	5
<b>Семейство: Калиновые (<i>Viburnaceae</i> L.)</b>				
22.	Гордовина (Калина) канадская ( <i>Viburnum lentago</i> L.)	Северная Америка	5	4
23.	Гордовина (Калина) обыкновенная ( <i>Viburnum lantana</i> L.)	Европа	5	5
24.	Калина обыкновенная ( <i>Viburnum opulus</i> L.)	Европа	5	5
<b>Порядок: Лютикоцветные (<i>Ranunculales</i> Dumort.)</b>				
<b>Семейство: Барбарисовые (<i>Berberidaceae</i> Torr. et Gray)</b>				
25.	Барбарис оттавский ф. пурпурнолистный ( <i>Berberis ottavensis</i> f. <i>purpurea</i> Schneid)	Северная Америка	4	4
26.	Барбарис Тунберга ( <i>Berberis Thunbergii</i> DC.)	Дальний Восток	4	3
27.	Магония падуболистная ( <i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.)	Северная Америка	4	4
28.	Магония перистая ( <i>Mahonia pinnata</i> (Lag) Feddl)	Северная Америка	4	3
<b>Порядок: Камнеломкоцветные (<i>Saxifragales</i> Dumort.)</b>				
<b>Семейство: Крыжовниковые (<i>Grossulariaceae</i> DC.)</b>				
29.	Смородина золотистая ( <i>Ribes aureum</i> Pursh)	Северная Америка	4	3

### Результаты и их обсуждение

Таксономический анализ генетической коллекции плодовых и ягодных растений дендрария ВНИИСПК показал, что плодовые и ягодные растения составляют лишь 9,5% от общего количества таксонов. Самым многочисленным по числу представителей объектов исследования является семейство Розовых (*Rosaceae*) (62,1% – 8 родов, 18 видов и форм) (таблица 1, рисунок 1). Среди представителей данного семейства есть не только дикие сородичи уже привычных нам плодовых культур (абрикос, яблоня), но и редкие и нетрадиционные культуры (ирга, мушмула, рябина и др.). Стабильными отличными степенями цветения и плодоношения отличаются: боярышник полумягкий (*Crataegus submollis*), ирга круглолистная (*Amelanchier ovalis*), черемуха виргинская (*Padus virginiana*) и яблоня Недзвецкого (*Malus niedzwetzkyana*) (таблица). Обильное цветение и плодоношение данных видов дает основание рекомендовать их для селекции с целью получения новых высокоурожайных сортов. Второе по количеству таксонов плодовых и ягодных растений – это семейство Барбарисовых (*Berberidaceae*) (13,8% – 2 рода, 4 вида и формы). Среди них нет представителей, отличающихся стабильным отличным цветением и плодоношением. В среднем степень их цветения оценивается, как хорошая, а плодоношения – хорошая и удовлетворительная. Представители рода Барбарис (*Berberis* L.) отличаются периодичностью плодоношения, тогда как у видов рода Магония (*Mahonia* Nutt.) в отдельные годы цветочные почки повреждаются весенними заморозками. Среди представителей малочисленных семейств стабильным отличным цветением и плодоношением характеризуются: бузина черная (*Sambucus nigra*), бузина черная ф. рассеченолистная (*Sambucus nigra* f. *laciniata*), гордовина обыкновенная (*Viburnum lantana*) и калина обыкновенная (*Viburnum opulus*).

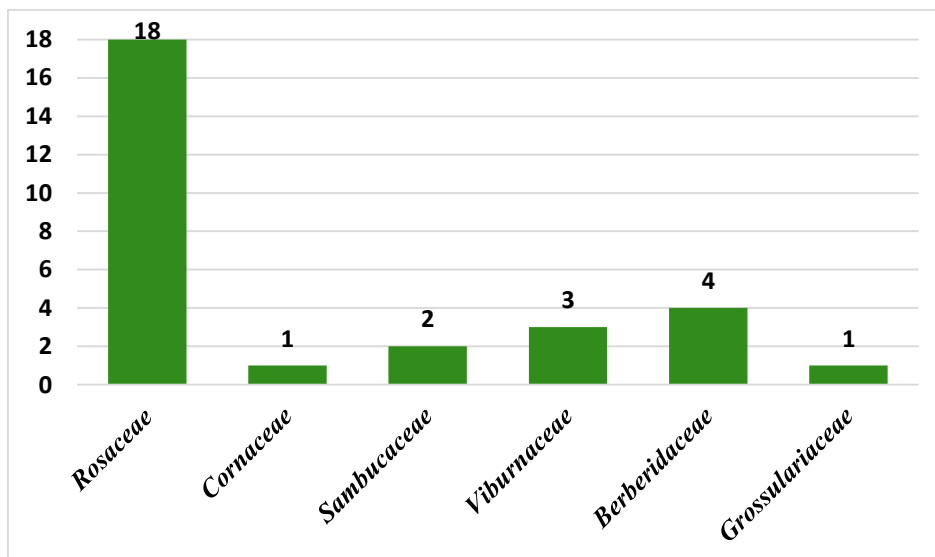


Рисунок 1 – Количество видов и форм плодовых и ягодных растений в семействах

Анализ эколого-географического происхождения объектов исследования показал, что по 9 видов и форм происходят из Европы, Дальнего Востока и Северной Америки (рисунок 2). Из Сибири и Средиземноморья в генетической коллекции дендрария ВНИИСПК произрастают лишь по 1 представителю плодовых растений. Это рябина сибирская (*Sorbus sibirica*) и кизил (*Cornus mas*), соответственно. Зона Средиземноморья отличается мягким климатом, поэтому представители флоры данной зоны редко являются перспективными в средней полосе России. В тоже время коллекция флоры Сибири требует активного пополнения, в том числе представителями диких сородичей плодовых и ягодных культур.

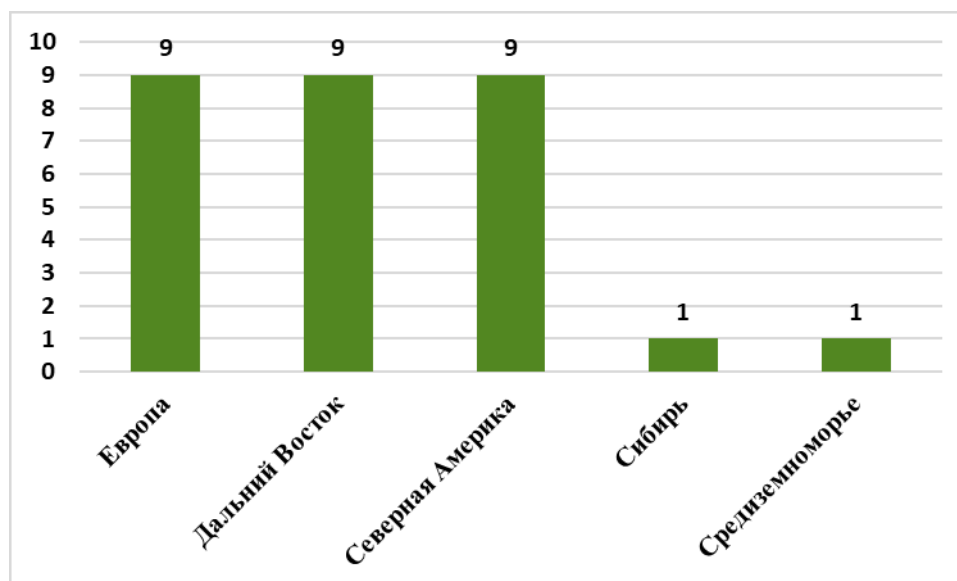


Рисунок 2 – Количество видов и форм по эколого-географическим зонам дендрария

### Выводы

В дендрарии идет постоянное пополнение коллекции древесными растениями из различных регионов России и мира. Однако доля плодовых и ягодных растений невелика (9,5%). К числу приоритетных направлений пополнения новыми видами стоит отнести семейство Крыжовниковые (*Grossulariaceae*), представленное в генетической коллекции дендрария всего одним видом – смородина золотистая (*Ribes aureum*).

Среди 29 плодовых и ягодных растений генетической коллекции дендрария ВНИИСПК для селекции следует рекомендовать 8 видов и форм, обладающих ежегодным стабильным цветением и плодоношением: боярышник полумягкий (*Crataegus submollis*), бузина черная (*Sambucus nigra*), бузина черная ф. рассеченолистная (*Sambucus nigra* f. *laciniata*), гордовина обыкновенная (*Viburnum lantana*), ирга круглолистная (*Amelanchier ovalis*), калина обыкновенная (*Viburnum opulus*), черемуха виргинская (*Padus virginiana*) и яблоня Недзвецкого (*Malus niedzwetzkyana*).

**Литература**

1. Головач А.Г. Деревья, кустарники и лианы ботанического сада БИН АН СССР. – Л.: Наука, 1980. – 188 с.
2. Емельянова О.Ю., Цой М.Ф., Павленкова Г.А., Масалова Л.И., Фирсов А.И. Генетическая коллекция дендрария ВНИИСПК как центр сохранения растительного биоразнообразия / Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017. – Т. 4. – № 1-2. – С. 41-44.
3. Нетрадиционные плодовые культуры / Сост. Е.П. Куминов. – Ростов н/Д: Феникс; Харьков: Фолио, 2005. – 256 с.
4. Сорокопудов В.Н., Ренгартен Г.А., Подкопайло Р.В., Литвинова Л.С., Ширина Л.С., Сорокопудова О.А., Евтухова М.В., Юшин Ю.В., Рыбицкий С.М., Сизиков С.В., Матущак М.М. Совершенствование сортимента нетрадиционных садовых культур России / Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11-1. – С. 115-121.

УДК 632.93:634.72

## СИСТЕМА ЗАЩИТЫ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЙ ОРГАНИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СМОРОДИНЫ

Зейналов А.С.<sup>1</sup>, д.б.н.Чурилина Т.Н.<sup>2</sup>, к.б.н.<sup>1</sup> ФГБНУ ВСТИСП, Москва, Россия, [adzejnalov@yandex.ru](mailto:adzejnalov@yandex.ru)<sup>2</sup> ФГБОУ ВО ОГАУ, Оренбург, Россия**Аннотация**

Видовой состав вредных организмов, встречающихся на смородине, большой и многие из них являются экономически значимыми. Нейтрализация их вредоносного воздействия на растения требует интенсификации защитных мероприятий. Для обеспечения экологической безопасности ягод при этом следует применять комплекс профилактических и агротехнических нехимических методов, использовать возможности природных и искусственно колонизируемых хищников и паразитов, подобрать сорта, устойчивые к наиболее опасным вредителям и болезням в каждом регионе.

**Ключевые слова:** смородина, вредители, болезни, экологически безопасная защита

## THE SYSTEM OF PROTECTIVE MEASURES FOR TECHNOLOGIES OF ORGANIC AND ECOLOGICALLY SAFE CULTIVATION OF CURRANTS

Zeynalov A.S.<sup>1</sup>, doctor of biological sciencesChurilina T.N.<sup>2</sup>, candidate of biological sciences<sup>1</sup> All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia<sup>2</sup> Orenburg state agrarian University, Orenburg, Russia**Abstract**

The species composition of pests found on currants is large and many of them are economically significant. Neutralization of their harmful effects on plants requires the intensification of protective measures. To ensure the ecological safety of the berries, a set of preventive and agrotechnical non-chemical methods should be used, the possibilities of natural and artificially colonized predators and parasites should be used, and varieties resistant to the most dangerous pests and diseases in each region should be selected.

**Key words:** currants, pests, diseases, environmentally safe protection

**Введение**

В агробиоценозе средообразующим фактором, как правило, является монокультура, представленная разным количеством сортов. Привлекая вредных организмов, за которыми следуют представители полезной фауны (зоофаги), а также опылителей и индифферентных видов, она является центром возникновения новой экосистемы. Паразито-хозяйинные взаимоотношения на разных уровнях в данной экосистеме (фитоассоциации) не в меньшей степени зависят от качества и характеристики сортов как растения-хозяина вредных организмов, особенно в многолетних насаждениях, к которым относится и смородина. Устойчивые к наиболее опасным вредным организмам сорта способствуют значительному улучшению фитосанитарной обстановки в насаждениях, резкому снижению пестицидной нагрузки, экологизации и повышению рентабельности производства. Однако видовой состав

вредителей и болезней на смородине большой, хотя не все из них являются экономически значимыми, но существенное количество их относятся к наиболее опасным, представленным разными группами фитофагов и патогенов. Создание сортов, устойчивых ко всем опасным вредным организмам, сложно и мало вероятно, также ситуация может измениться под воздействием разных факторов, малозначимые и редко встречающиеся вредители и болезни могут превратиться в агрессивных, что мы не редко наблюдаем, в том числе и в связи с глобальным потеплением. Поэтому в комплексе факторов среды, наряду с подбором устойчивых сортов, решающее значение имеют и другие элементы антропогенного воздействия на агроэкосистемы, направленные на обеспечение здоровья и высокой продуктивности насаждений сельскохозяйственных культур. В этом плане целью наших исследований была разработка системы защитных мероприятий, пригодной для технологии органического и экологически безопасного выращивания смородины.

#### Материалы и методика

Исследования были проведены в разнокачественных насаждениях смородины ФГБНУ ВСТИСП и Оренбургской области в 1995-2018 гг. При учете численности и видового состава фитофагов, представителей полезной фауны, степени поврежденности и пораженности растений вредными организмами руководствовались методами, имеющимися в литературе и собственными разработками (Зейналов, 2012, 2016; Зейналов и др., 2015; Зейналов, Салихов, 2018; Labanowska, Gajek, 2001). Опыты по применению искусственно колонизируемых хищников и паразитов (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot, *Neoseiulus barkeri* Hughes, *Aphidius colemani* Vier.) проводили в соответствии с общепринятыми и оригинальными методиками (Зейналов, 2012; Niemczyk, 2000).

#### Результаты и их обсуждение

Для обеспечения высокой урожайности насаждений смородины, экологической безопасности продукции, минимизации возможного вреда окружающей среде, сохранения биоразнообразия в агроэкосистеме необходимо соблюдать комплекс профилактических и организационно-агротехнических мер. Прежде всего, следует подробно изучить видовой состав вредных организмов в конкретном регионе, выделить наиболее опасные, изучить их биэкологию и особенности вредоносного воздействия на растения. Видовой состав фитофагов и патогенов и степень их опасности в отдельных зонах может отличаться, однако есть группы, которые в разных составах могут существенно вредить практически во всех регионах промышленного возделывания смородины. Это тли, почковые и паутинные клещи, стеклянница, златки, галлицы, крыжовниковая огневка, листовертки, пилильщики, мучнистая роса, столбчатая ржавчина, пятнистости листьев, реверсия и другие.

До закладки насаждений необходимо тщательно выбирать место с обеспечением достаточной пространственной изоляции новосадов от культурных и диких сородичей смородины, соблюдать культуuroоборот, подготовить почву, внести удобрения, выбрать устойчивые к наиболее опасным вредным организмам сорта, определить оптимальные схемы их посадки в соответствии с потребностями отобранных сортов.

Для предотвращения проникновения опасных вредителей и болезней в новые плантации с посадочным материалом перед посадкой следует отмывать почву с корней саженцев - данная процедура способствует удалению коконов галлиц, игольчатых и кинжальных нематод (после отмывки сливную яму засыпают почвой слоем не менее 10 см), сразу после посадки срезать надземную часть растений на уровне почвы (без оставления пеньков), что позволяет ликвидировать вместе с растительными остатками оставшихся незамеченными скрытноживущих вредителей - гусеницы стеклянницы, личинки златок и побеговой галлицы (оставшиеся в местах повреждения), почковые клещи, яйца тлей, а также пораженные мучнистой росой, септориозом и другими вредными организмами побеги.

В первый год вегетации такие растения не цветут, резко уменьшается или исключается перенос опасных вредителей опылителями, в случае заноса малочисленность и очаговый характер распространения вредных организмов позволяет подавлять их биологическими средствами - при экологически безопасном выращивании можно использовать препараты: Битоксибациллин, П (БА-1500 ЕА/мг, титр не менее 200 млрд спор/г), Лепидоцид, СК (БА-2000 ЕА/мг, титр не менее 10 млрд спор/г), Фитоверм, КЭ (2, 10, 50 г/л), Акарин, КЭ (2 г/л), Биокилл, КЭ (10 г/л) - против комплекса вредителей; Алирин-Б, СП (титр не менее 10<sup>11</sup> КОЕ/г), Фитоспорин-М, П (титр не менее 2 млрд живых клеток и спор/г), Гамаир, СП (титр не менее 10<sup>11</sup> КОЕ/г), Бактофит, СП (БА-10000 ЕД/г, титр не менее 2 млрд спор/г) - против болезней. При органическом ведении хозяйства авермектины не применяются.

В годы плодоношения можно применять искусственно колонизируемых хищников и паразитов (*Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot и *Neoseiulus barkeri* Hughes - против паутинных и почковых клещей, *Aphidius colemani* Vier. - против тлей), в отдельные неблагоприятные годы или периоды другие биологические средства.

Отсутствие обработки химическими средствами способствуют накоплению в плантациях большого количества паразитов и хищников (таблица 1), активно уничтожающих проникающих со стороны фитофагов.

Нами было отмечено около 70 видов хищников и паразитов вредителей смородины (кроме не приведенных здесь пауков). Их видовой состав на самом деле значительно шире и в разных зонах они могут отличаться. Такие насаждения следует закладывать устойчивыми к мучнистой росе сортами, так как эта болезнь (особенно в условиях повышенной влажности) является наиболее вредоносной.

В насаждениях смородины, выращиваемых по предложенной технологии, для поддержания стабильной фитосанитарной обстановки, повышения продуктивного потенциала растений и увеличения периода эксплуатации следует на 6-8 год после посадки проводить омолаживающую срезку кустов на уровне почвы, без оставления пеньков.

Таблица 1 – Хищники и паразиты отдельных групп фитофагов смородины

Фитофаги смородины	Природные враги фитофагов смородины
Тли	Хищники: <i>Coccinella quinquepunctata</i> L., <i>Coccinella septempunctata</i> L., <i>Propylaea quatuordecimpunctata</i> L., <i>Hippodamia tredecimpunctata</i> L., <i>Calvia quatuordecimguttata</i> L., <i>Then 22-punctata (vigintiduopunctata)</i> L.
Тли, галлицы, клопы, цикадки	Хищники: <i>Nabis fesus</i> L., <i>Nabis sp. prop. rugosus</i> L., <i>Himacerus apterus</i> F., <i>Forficula auricularia</i> L.
Тли, клещи, личинки жуков, кокциды, мелкие гусеницы, галлицы, трипсы, ложногусеницы	Хищники: <i>Anthocoris nemorum</i> L., <i>Orius minutus</i> L., <i>Cantharis rustica</i> Fall., <i>Cantharis fulvicollis</i> F., <i>Deraecoris ruber</i> L., <i>Phylonthus rotundicollis</i> Men.
Гусеницы, жуки, галлицы, ложногусеницы, цикадки, тли, кокциды	Хищники: <i>Pterostichus melanarium</i> L., <i>Brosicus cephalotes</i> L., <i>Amara fobinae</i> Murh., <i>Amara similata</i> Gyll., <i>Chrysopa carnea</i> Steph., <i>Chrysopa septempunctata</i> Wesm., <i>Chrysopa albolineata</i> Kil., <i>Chrysopa perla</i> L., <i>Chrysopa formosa</i> Br., <i>Chrysopa phyllochroma</i> Wesm.
Тли, галлицы	Хищники: <i>Melanostoma mellinum</i> L., <i>Syrphus (Metasyrphus) corollae</i> F., <i>Syrphus (Erisyrphus) balteatus</i> Deg., <i>Sphaerophoria scripta</i> L.
Паутинные клещи	Хищники: <i>Stethorus punctillum</i> W., <i>Acaroletes tetranychorum</i> Kieff.
Тли, ложнощитовки	Хищники: <i>Adalia bipunctata</i> L., <i>Chilocoris bipustulatus</i> L.
Паутинные и эриофиидные клещи, тли	Хищники: <i>Aeolothrips sp.</i> , <i>Scolothrips sp.</i>
Паутинные и эриофиидные клещи	Хищники: <i>Anystis baccarum</i> L., <i>Anthoseius caudiglans</i> Schuster, <i>Typhlodromus sp.</i>
Гусеницы стеклянницы и других чешуекрылых	Паразиты: <i>Liotryphon crassisetus</i> Thoms., <i>Centeterus major</i> Wesm., <i>Centeterus confector</i> Grav., <i>Pimpla turionellae</i> L., <i>Ephialtes sp.</i> , <i>Scambus sp.</i> , <i>Lissonota sp.</i> , <i>Apanteles laevigatus</i> Ratz.
Гусеницы чешуекрылых	Паразиты: <i>Trichogramma sp.</i> , <i>Apanteles limbatus</i> Marsh., <i>Rogas areticus</i> Thoms., <i>Apechthis quadridentata</i> Thoms., <i>Stenobarichneumon basalis</i> P.
Гусеницы листоверток, стеклянниц, двукрылые, ложногусеницы, жуки	Паразиты: <i>Macrocentrus marginator</i> Nees., <i>Bracon (Lucobracon) lagodechianus</i> Tel., <i>Psenulus pallipes</i> F., <i>Oethophorus naevius</i> Scor., <i>Adelognathus punctiventris</i> Fhom.
Гусеницы, ложногусеницы, листовая галлица	Паразиты: <i>Blondelia nigripes</i> Fl., <i>Alophora hemiptera</i> F., <i>Exorista sp.</i> , <i>Ptichomia selecta</i> Mg.,
Почковые клещи	Паразит: <i>Tetrastichus eriophyes</i> Taylor.
Златка	Паразиты: <i>Tetrastichus heeringi</i> Del., <i>Tetrastichus sp.</i> , <i>Agelma agrilli</i> Boucek, <i>Xylophrurus sp. dentiterus</i> Ths., <i>Xylophrurus dispar</i> Thunb.

Данный прием способствует полной ликвидации крыжовниковой огневки, ягодного пилильщика, почковой моли, цветочной галлицы, так как в год отрастания побегов цветение отсутствует и их развитие становится невозможным. При срезке из плантации удаляются почковые клещи, щитовки, ложнощитовки, стеклянница, яйца тлей, яйца и гусеницы листоверток, мучнистая роса и септориоз. Весной до начала вегетации собирают и утилизируют листья, что способствует уничтожению зимующего запаса антракноза, септориоза и клейстотетий мучнистой росы. Вегетативная масса кустов восстанавливается за один сезон, на второй год растения вступают в полное плодоношение, урожайность увеличивается в 1,5-2 раза. В год отрастания побегов (для уничтожения зимующих в почве и заносимых со стороны вредных организмов) и период дальнейшей эксплуатации защитные мероприятия проводятся только биологическими средствами и теми же методами, что и до срезки-омолаживания.

### Выводы

При применении предлагаемой технологии выращивания смородины исключаются затраты на ежегодные обрезки-формирования, на приобретение и применение химических средств. Становится возможным широкое внедрение биологических методов защиты, активизируется полезная фауна, восстанавливаются принципы саморегуляции агроэкосистем. Увеличивается урожайность, обеспечивается его экологическая безопасность.

### Литература

1. Зейналов А.С. Экологически безопасная защита основных ягодных культур от членистоногих фитофагов. – М.: ВСТИСП, 2012. – 332 с.
2. Зейналов А.С., Метлицкая К.В., Чурилина Т.Н. Сортовая устойчивость и комплекс фитосанитарных мер – основные факторы стабильности агроэкосистем // Плодоводство и ягодоводство России, 2015. Т. XXXXI. – С. 141-145.
3. Зейналов А.С. Атлас-справочник основных вредителей и болезней ягодных культур и мер борьбы с ними. – М.: ООО "Агролига", 2016. – 240 с.

4. Зейналов А.С., Салихов М.М. Экологически чистый метод обеззараживания одревесневших черенков смородины от почковых клещей // Защита и карантин растений, 2018. – № 2. – С. 17-19.
5. Labanowska B.H., Gajek D. Szkodniki krzewow jagodowych // Plantres: Krakow. 2001. – 172 p.
- 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.

УДК 634.13:577.114:631.563 (478)

## ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ХРАНЕНИЯ НА АНАТОМО – МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ ГРУШИ РАЗНОЙ ЛЕЖКОСПОСОБНОСТИ

Колесникова Л.С., к.б.н.

Маринеску М.Ф., к.б.н.

Светличенко В.Ю., н.с.

*Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, Кишинэу, Молдова, [fructele2008@mail.ru](mailto:fructele2008@mail.ru)*

### Аннотация

Сорта груши Ноябрьская и Выставочная являются перспективными продуктами молдавской селекции. Их потребительские качества лучше всего проявляются после длительного хранения (150-180 дней). Для подбора оптимальных условий, проведен сравнительный анализ по гисто-анатомическим и ряду биохимических показателей плодов до закладки на хранение и в динамике. Показано, что обработка плодов SBA Reglal и Verbascozid не улучшает их лежкость. Оптимальным является хранение в РГС и обработка ингибитором этилена Fitomag перед закладкой на хранение.

**Ключевые слова:** груша, длительное хранение, анатомия, пектин, контролируемая атмосфера

## INFLUENCE OF STORAGE FEATURES ON ANATOMICAL - MORPHOLOGICAL AND SOME BIOCHEMICAL PARAMETERS OF PEAR FRUITS OF DIFFERENT KEEPING QUALITY

Kolesnikova L.S., candidate of biological sciences

Marinescu M.F., candidate of biological sciences

Svetlicenko V.Y., scientific researcher

*The Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Chisinau, Moldova, [fructele2008@mail.ru](mailto:fructele2008@mail.ru)*

### Abstract

Pear varieties Noyabrskaya and Vystavochnaya are the promising products of Moldovan breeding. The consumer qualities of these varieties are revealed much better after long - term storage (150-180 days). The comparative analysis of the histo-anatomical and biochemical parameters of fruits before storage and in the dynamics was performed for the selection of the storage optimal conditions. It has been shown that the treatment of the fruits with SBA Reglal and Verbascozid does not improve their keeping quality. The storage in the controlled atmosphere and treatment with the ethylene inhibitor Fitomag before putting pear fruits into storage is the optimal.

**Key words:** pear, long storage, anatomy, pectin, controlled atmosphere

### Введение

Свежие плоды груши обладают великолепными вкусовыми качествами и являются источником питательных веществ для организма человека. Сорта груши Ноябрьская и Выставочная являются перспективными продуктами молдавской селекции. Исходя из этого, очень важен подбор оптимальных условий для их длительного хранения. Биохимические и анатомические особенности плодов груши (*Pyrus communis* L) в общих чертах характерны для всех Розоцветных (семечковых). Однако, продвижение новых сортов и появление новых методик выращивания и хранения плодов, требует детализации таких исследований. Проведены опыты по обработке плодов на деревьях в саду SBA Reglal и Verbascozid для выяснения их влияния на лежкость плодов и применена, наряду с уже известным

методом хранения в РГС, обработка плодов ингибитором синтеза этилена Fitomag, перед закладкой их в камеры на длительное хранение.

**Материалы и методика**

Объектом исследования служил сорт груши Ноябрьская, относящийся к группе зимних. Съемной зрелости плоды данного сорта достигают в начале октября, а потребительской в начале декабря. Плоды крупные (150–200 г., до 300 г), яйцевидные, округлые в верхней части и резко сужающиеся к плодоножке, кожица плотная, шероховатая, окраска при созревании бледно–желтая. Сорт Выставочная – плоды крупные – 250–280 г, до 350 г, кожица гладкая, желтая при созревании. Срок съема – середина октября. Сорта молдавской селекции (Душутина, 1979). Плоды хранили в течении 180 дней в боксах научно–экспериментального комплекса «Карпотрон» ИГФЗР Молдовы. На хранение были заложены несколько вариантов исследуемых плодов по следующей схеме: плоды, обработанные препаратом SBA Reglalg (стимулятор роста растений), с концентрацией раствора 0,05%; плоды, обработанные препаратом SBA Verbascozid (стимулятор роста растений), с концентрацией раствора 0,01%; контроль – плоды без обработки.

Для хранения плодов груши применяли три метода: РГС - регулируемая газовая среда (концентрация газовых смесей составила – 5%CO<sub>2</sub>+3%O<sub>2</sub>), t хранения 3°C; обработка плодов препаратом «Фитомаг», в дозе 0,44г/1 м<sup>3</sup>, t хранения 2°C; контрольные плоды хранились при t 2°C в условиях обычной атмосферы (ОА).

Локализацию крахмала и пектина проводили с помощью гистохимических реакций (Фурст, 1977). Крахмал – реакцией Иогансена; пектиновых веществ – по методу Дефо. Количественное содержание пектиновых веществ определяли по методу (Ермакова, Арасимович, 1987).

**Результаты и их обсуждение**

Околоплодник груши состоит из экзокарпия, мезокарпия и эндокарпия. Роль защитного слоя выполняют восковой налет и кутикула. Мезокарпий состоит из четырех подзон, где и происходят основные процессы синтеза и запасаения веществ. Это гиподерма, подзона округлых и овальных клеток и подзона радиально - удлиненных клеток. Характерным для плодов груши, в отличие от яблони, является оформление тонкого слоя округлых клеток четвертой подзоны в т.н. «сердце плода» (Ротару, 1972), это происходит за счет большей толщины клеточных стенок и скопления там склерид. Склеридные клетки имеют оболочки, инкрустированные лигнином. Они образуют в мезокарпии скопления разных размеров особенно крупные в четвертой подзоне. Чем крупнее склеридные группы, тем меньше составляющие их клетки. Одиночные каменные клетки всегда очень крупные. Чем толще клеточные оболочки, тем разветвленнее система пронизывающих их пор. В полости крупных склерид сохраняются остатки цитоплазмы (Ротару, 1972).

В плодах в процессе хранения происходят изменения в составе пластических веществ. Характер и объем этих изменений зависит от особенностей сорта, факторов и методов хранения (Гудковский, Кожина и др., 2010; Корниенко, 2013). Одним из важных индикаторов состояния паренхимы плода является изменение объема межклетников и толщины клеточных стенок. В клеточных стенках плодов пектин находится в соединении с клетчаткой, гемицеллюлозой и ионами, металлов образуя растворимый протопектин (Новикова, Голикова, Овчинникова, 2009).

Было определено количественное содержание пектиновых веществ в исследуемых плодах груши. В начале хранения оно составило – 3,12%, и 1,74%. наибольшее содержание исследуемых веществ наблюдалось в плодах, обработанных препаратом SBA Reglalg.

В зависимости от сорта и способа хранения, содержание пектиновых веществ в плодах изменялось с разной интенсивностью. Разница между контрольными и опытными плодами сорта Ноябрьская, которые хранились в условиях РГС, была очевидна (рисунок 1б).

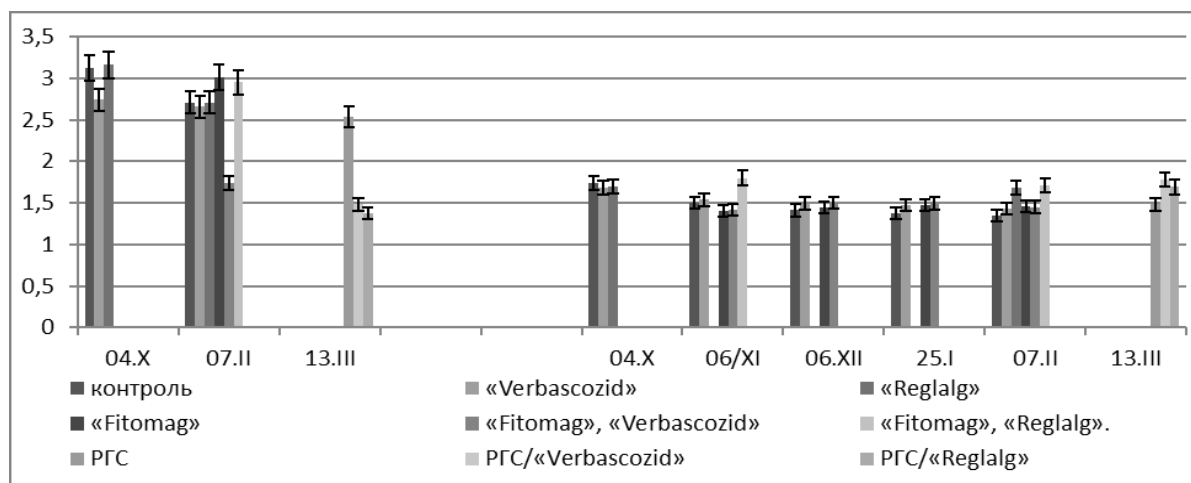


Рисунок 1 - Изменение содержания пектиновых веществ в исследуемых плодах груши сортов Ноябрьская и Выставочная, (а) – с. Выставочная; (б) – с. Ноябрьская



Так, в конце хранения содержание пектиновых веществ в плодах было выше по сравнению с контрольным вариантом на 23,0%. Отличающиеся результаты выявлены и у плодов, обработанных препаратом Fitomag (ОА) (рисунок 1а, б). У сорта Ноябрьская разница между контрольными и экспериментальными плодами составила – 18,7%, а у сорта Выставочная – 8,39%.

В период хранения плодов содержание растворимого пектина увеличивалось, а количество протопектина уменьшалось. Такое распределение фракционного состава влияло на изменение структуры мякоти плодов. При переходе протопектина в растворимый пектин происходит мацерация, то есть разрыхление тканей. Увеличивающиеся межклетники способствуют лучшей аэрации всей толщи плодов и биохимические процессы идут гораздо активней. Минимальные изменения объемов межклетников наблюдаются у обоих сортов при хранении в РГС. Объем межклетников при хранении в обычной атмосфере у сорта Ноябрьская изменяется в 16,2 раза, у сорта Выставочная – в 15,1 раза. Уменьшение толщины клеточной стенки при хранении в обычной атмосфере, как сказано выше, происходит за счет изменения в комплексе пектиновых веществ и в купе с изменениями защитно-покровного комплекса приводит к потере влаги плодами.

Важным структурным индексом, характеризующим состояние плодов во время хранения, является содержание крахмала. В процессе длительного хранения имеет место гидролиз крахмала и полисахаридов. Выше всего содержание крахмала в зеленых плодах. К моменту съема гидролиз его усиливается, но в первый месяц хранения трансформируется в сахара. (Konarska, 2013) Уменьшается число и размеры крахмальных зерен в мезокарпии, часто к концу периода это только пустые оболочки. В большей степени крахмал сохраняется в гиподерме. Темпы гидролиза (расходования) зависят от числа и качества (размеров и плотности) крахмальных зерен и режимов хранения.

Наибольшее количество крахмала – 2,7% на момент закладки на хранение у сорта Ноябрьская. Содержание этого полисахарида в плодах с. Выставочная составило 2,37%. В процессе хранения его количество уменьшается в 8–10 раз, в зависимости от способа хранения, у с. Ноябрьская при хранении в РГС – 0,17%, в варианте Verbascozid + РГС – 0,14%; при обработке плодов препаратом Fitomag – 0,22%, а в варианте Verbascozid + Fitomag – 0,21%. Крахмал из мезокарпии с. Выставочная расходовался следующим образом: РГС – 0,24%, РГС + Verbascozid – 0,22%, Fitomag – 0,17%. Т.е. содержание этого полисахарида изменяется в процессе хранения, но в вариантах с использованием РГС и Fitomag достоверно меньше и темпы его расходования ниже.

В процессе хранения плодов в клетках обоих сортов происходят изменения в количестве и распределении фенольных включений. Оно связано с трансформацией их в иные органические соединения и с утилизацией. Полифенолы составляют антиоксидантный защитный пул организма. (Деменюк, 1974)

Что касается хранившихся и обработанных биологически активным веществом Verbascozid плодов груши, то из анатомо-структурных индексов ярче всего реагируют каменистые клетки – склерейды (Na Li, 2017) Их у обработанных плодов меньше и группы их мельче. Локализуются они в большей степени в гиподерме.

### Выводы

1. Показано, что обработка плодов в саду SBA Reglal и Verbascozid не улучшает лежкость плодов, несмотря на то, что перед съемом в них обнаружено высокое содержание пектиновых веществ.
2. Процессы биодegradации запасных веществ (крахмал, пектины, фенолы) проявляются в меньшей степени у плодов, хранившихся в РГС и обработанных ингибитором этилена Fitomag – с. Ноябрьская и только Fitomag – с. Выставочная.
3. Применяемые методы хранения (РГС и Fitomag) позволили сократить расход пектиновых веществ в плодах груши сортов Ноябрьская и Выставочная.

### Литература

1. Гудковский В.А., Кожина Л.В. Инновационные технологии хранения плодов. / Достижения науки и техники АПК. 2010, №8. – С. 72-74.
2. Деменюк М.Н., Нижарадзе А.Н., Салькова Е.Г. Внутриклеточная локализация, инзознзимный состав и активность о-дифенолоксидаза яблок. / Прикладная биохимия и микробиология. 1974. – Т. 10. – Вып. 5. – С. 659–665.
3. Душутин К.К. Селекция груши. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1979. – 195 с.
4. Ермаков А.И., Арасимович В.В. Методы биохимического анализа растений. – Ленинград: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
5. Корниенко Н.Я. Влияние РГС на качество плодов яблони и груши при хранении. / Наукові праці південного філіалу Національного університету Біоресурсів і природокористування. 2013. – Вып. 154. – С. 190-193.
6. Новикова О.А., Голикова Н.А., Овчинникова Р.Г. Динамика содержания пектиновых веществ в плодах яблони в процессе хранения. / Аграрный вестник Урала. 2009. – №12. – С. 49-50.
7. Ротару Г.И. Сравнительная анатомия околоплодника подсемейства яблоневых. Кишинев: Штиинца, 1972. – 138 с.
8. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. – Москва: Наука, 1979. – 175 с.
9. 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 Saintific World Journal Vol. 2013, Article ID 846796, 13 p.
10. Na Li, Janbeng Ma Et al. Anatomical Stadies of Stone Cills in Fruits of Four Different Pear Cultivares. / International Journal of Agriculture and Biology ISSN print :1560-8530; ISSN Online: 1814-9596 16-866 (2017) 19-4-610-614 D01: 10.17957/ISAB/15.03.04.

## ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Кривушина Д.А., м.н.с., аспирант

ФГБНУ ВНИИИСПК, Орёл, Россия, [krivushina@vniispk.ru](mailto:krivushina@vniispk.ru)

### Аннотация

Представлен обзор литературы отечественных и зарубежных исследователей, применявших регуляторы роста и антиоксиданты на растениях, чтобы наметить пути регуляции роста и продуктивности растений за счет усиления адаптационного потенциала в условиях действия неблагоприятных абиотических факторов вегетационного периода. Данный обзор литературы показывает, что до сих пор не ясны основные мишени и механизмы протекторного действия данных препаратов на основные физиологические процессы в стрессовых условиях.

**Ключевые слова:** малина обыкновенная, регуляторы роста, антиоксиданты, гипертермия, засуха

## FEATURES OF THE INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL PLANTS

Krivushina D.A. junior researcher, postgraduate student

Russian research institute of fruit crop breeding, Orel, Russia, [krivushina@vniispk.ru](mailto:krivushina@vniispk.ru)

### Abstract

A review of the literature of domestic and foreign researchers who used growth regulators and antioxidants on plants is presented in order to outline ways of regulating plant growth and productivity by increasing the adaptive potential under the conditions of unfavorable abiotic factors of the vegetative period. This review of the literature shows that the main targets and the mechanisms of the protective effect of these preparations on the main physiological processes under stressful conditions are still not clear.

**Key words:** raspberry, growth regulators, antioxidants, hyperthermia, drought

Малина – ягодная культура, сочетающая в себе ряд важных хозяйственно-биологических признаков. Она обладает ценными производственно-биологическими качествами, экономической выгодностью и высокими питательными достоинствами. Плоды этой культуры содержат значительное количество биологически активных веществ, необходимых для рационального питания человека (Казakov, Евдокименко, 2010). На реализацию ее продукционной деятельности могут негативно влиять стрессовые факторы внешней среды. В период вегетации распространёнными неблагоприятными факторами, влияющими на рост и развитие малины, являются засуха и высокие температуры (Князев и др., 2009; Шеин и др., 2014). Особенно сильное снижение урожайности малины было отмечено в экстремально засушливых и жарких условиях лета 2010 года (Ожерельева, Богомолова, 2013).

Получены данные, что экзогенное использование регуляторов роста и антиоксидантов позволит наметить пути регуляции роста и продуктивности растений за счет усиления адаптационного потенциала в условиях действия неблагоприятных факторов (Dhaubhadel et al., 2002; Krishna, 2003; Авальбае и др., 2006). Однако использование чистых веществ экономически дорого, в связи с чем необходимо искать общедоступные синтетические регуляторы роста, по своему эффекту способные их заменить. Существует достаточно широкий спектр регуляторов: Эпин, Циркон, Корневин, Энерген, Бутон, Завязь и прочее. Вместе с тем, протекторный эффект от применения в условиях стресса показан на ограниченном ряде препаратов, к примеру, таких, как Эпин и Циркон. Применение Эпина для растений основано прежде всего на его адаптогенности. В отличие от давно известных ауксинов, brassinosteroids не заставляют растения истощаться, расходуя внутренние резервы для скорейшего достижения определенной фазы жизненного цикла. Обработка растений Эпином повышает устойчивость к стрессовым ситуациям (засуха, заморозки, болезни, механические повреждения). Так, в исследованиях, направленных на изучение устойчивости растений к высокотемпературному стрессу, показано протекторное действие обработок семян кукурузы Эпином (Каштанова, 2013). Также показана индукция под влиянием эпибрассинолида экспрессии генов, кодирующих белки теплового шока, на томатах (Singh et al., 2005), проростках арабидопсиса и рапса (Kagale et al., 2007). Показана возможная роль эпибрассинолида в уменьшении повреждений клеток растений томата термострессом, благодаря индукции ферментативных антиоксидантов (Mazogga et al., 2002). Однако в литературе нет сведений о действии brassinosteroids на снижение интенсивности окислительного стресса за счет изменения характера взаимодействия антиоксидантов и регуляторов роста. Согласно производителю, препарат Циркон увеличивает всхожесть семян, способствует укоренению черенков, предотвращает опадение завязей и плодов, защищает от

засухи, повышает устойчивость к грибным, вирусным и бактериальным заболеваниям. Изучение действия Циркона на растения картофеля и цветной капусты показали, что он в условиях избытка или недостатка почвенной влаги стимулировал рост и развитие растений, повышал продуктивность и одновременно проявлял антистрессовую и фунгицидную активность (Будыкина, Алексеева, Хилков, 2007). Вместе с тем, до сих пор не ясны основные мишени и механизмы протекторного действия данных препаратов на основные физиологические процессы в стрессовых условиях.

Данные литературы свидетельствуют о том, что микроэлемент селен (Se), являясь антиоксидантом, регулирует работу ферментов антиоксидантной защиты организмов, находящихся в оптимальных условиях среды. Предпосевная обработка семян Se существенно снижала потери урожая зерна сортов ячменя от водного стресса. Активность пероксидазы и каталазы при этом оставалась на уровне контрольных растений (Верниченко и др., 2015).

Как показывают результаты исследования П.С. Прудникова, обработка смородины красной селеном способствовала увеличению устойчивости растений к гипертермии и положительно влияла на компоненты продукционного процесса. (Прудников и др., 2018). Применение селена способствует увеличению длины корня и накоплению биомассы проростков злаковых растений.

Результаты исследований И.И. Серегинной (2011) показали, что применение предпосевной обработки семян селеном в условиях краткосрочной почвенной засухи привело к достоверному увеличению массы зерна и массы 1000 зерен. Кроме того, улучшались условия закладки и развития цветочных зачатков на IV этапе онтогенеза у пшеницы. В работе Т.И. Пузиной и др. (2008) показано увеличение массы клубней картофеля на 15-17% при применении селена. Полученные данные могут быть обусловлены антиоксидантным действием селена на растения, механизм которого обусловлен функционированием белков, активный центр которых содержит «селеновые аминокислоты».

В связи с выше изложенным, возникает необходимость изучения протекторного действия регуляторов роста и антиоксидантов, при их отдельном и совместном использовании для понимания основ индуцирования устойчивости к засухе и гипертермии растений малины обыкновенной (*Rubus idaeus* L.).

#### Литература

1. Авальбаев А.М., Юлдашев Р.А., Шакирова Ф.М. Физиологическое действие фитогормонов класса брассиностероидов на растения // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126. – № 2. – С. 192-200.
2. Будыкина Н.П., Алексеева Т.Ф., Хилков Н.И. Оценка биопотенциала новых регуляторов роста // Агробиохимический вестник. – 2007. – № 6. – С. 24-25.
3. Верниченко И.В., Осипова Л.В., Быковская И.А., Яковлев П.А. Влияние селена и цинка на засухоустойчивость растений сортов ячменя и их способность нормализовать азотное питание после перенесенной засухи (опыты с 15N) // Агробиохимия. – 2015. – № 3. – С. 43-55.
4. Казаков И.В., Евдакименко С.Н. Реализация биологического потенциала ремонтантной малины в условиях засухи 2010 г. // Плодоводство и ягодоводство России. – 2011. – Т.28. – №1. – С. 253-257.
5. Каштанова Н.Н. Влияние обработки регуляторами роста на устойчивость растений кукурузы к гипо- и гипертермии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.01.05. – М., 2013. – 23 с.
6. Князев С.Д., Голяева О.Д., Курашев О.В. Проблемы и пути создания высоко адаптивных сортов ягодных культур для Центрально-Черноземного региона // Плодоводство и ягодоводство России. – 2009. – Т. 22. – Ч.2. – С. 99-105.
7. Ожерельева З.Е., Богомолова Н.И. Влияние недостатка воды и избытка тепла на растения малины // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: матер. XVI Междунар. конф. Красноярск: СибГТУ. – 2013. – С. 123-126.
8. Прудников П.С., Кривушина Д.А., Голяева О.Д. Влияние селена на активность антиоксидантной системы в условиях гипертермии и некоторые звенья продукционного процесса смородины красной // Плодоводство и ягодоводство России. – 2011. – Т.53. – С. 176-182.
9. Пузина Т.И., Цуканова М.А. Влияние почвенной засухи на гормональную и антиоксидантную систему *Solanum tuberosum* в зависимости от обработки селенитом // Ученые записки Орловского ГУ. – 2008. – № 2. – С. 51-56.
10. Серегина И.И. Влияние условий азотного питания, водообеспеченности и применения селена на фотосинтетическую активность растений яровой пшеницы разных сортов // Агробиохимия, 2011. – №7. – С. 17-25.
11. Шеин Е.В., Мазиров М.А., Гончаров В.М., Корчагин Л.Л. и др. Агробиохимия. – ВлГУ: Владимир, 2014. – 93 с.
12. Dhaubhadel S., Browning K.S., Gallie D.R., Krishna P. Brassinosteroid functions to protect the translational machinery and heat shock protein synthesis following thermal stress // Plant J. – 2002. – V. 29. – P. 681-691.
13. Kagale S., Divi U.K., Krochko J.E., Keller W.A., Krishna P. Brassinosteroid confers tolerance in *Arabidopsis thaliana* and *Brassica napus* to a range of abiotic stresses // Planta. – 2007. – V. 225. – P. 353-364.
14. Krishna P. Brassinosteroid-mediated stress responses // Plant Growth Regul. – 2003. – V. 22. – P. 289-297.
15. Mazorra Z.M., Morell O., González U.La. Medicina deportiva y el ejercicio aerobio // Med Gen Int. – 2002. – 2(3) 3. – 14 p.
16. Singh I., Shono Mi. Physiological and molecular effects of 24-epibrassinolide, a brassinosteroid on thermotolerance of tomato // Plant Growth Regul. – 2005. – V. 47. – P. 111-119.

## СОРТА ГРУШИ ДЛЯ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ, СОЗДАННЫЕ НА ОСНОВЕ ОТДАЛЁННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

Кузнецов А.А., в.н.с, к.с.-х.н.

Государственное бюджетное учреждение Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» (ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады»), г. Самара, [golden-apple08@mail.ru](mailto:golden-apple08@mail.ru)

### Аннотация

Исследования проводили в опытных насаждениях ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» в п. Малая Царевщина Красноярского района Самарской области. Полевые наблюдения проводили согласно принятым методикам. В научно-исследовательском институте «Жигулёвские сады» создано 30 сортов груши, 6 из которых включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, среди них летние сорта Румяная Кедрина, Самарянка, Ранняя; раннеосенние Краса Жигулей, Самарская красавица, Александра. Выявлены источники важнейших хозяйственно-биологических признаков.

На основе отдалённой гибридизации получено 24 сорта. Представлена характеристика 4-х новых сортов груши с высокими хозяйственно-ценными признаками. Сорта проходят государственное сортоиспытание.

**Ключевые слова:** груша, селекция, сорта, зимостойкость, скороплодность, урожайность

## PEAR VARIETIES OF MIDDLE WOLGA, HAVE BEEN CREATED REMOTE HYBRIDIZATION

Kuznetsov A.A., candidate of agricultural sciences

SBI SO SRI "Zhigulevskie sady", Samara, 443072, Russian Federation

### Abstract

Researches were carried out in experimental plantations of the State Budgetary Institution of the Scientific Research Institute "Zhigulevskie Sady" in the settlement of Malaya Tsarevshchina of the Krasnoyarsk District of the Samara Region. Field observations were carried out according to accepted methods. 30 pear varieties have been created at the Zhiguli Gardens Research Institute, 6 of which are included in the State Register of Breeding Achievements Approved for Use, among them are the summer varieties Romyana Kedrina, Samaritan, Early; Early autumn Krasa Zhiguli, Samara Beauty, Alexandra. The sources of the most important economic and biological signs are revealed. Based on distant hybridization, 24 varieties were obtained. The characteristic of 4 new pear varieties with high economically valuable traits is presented. Varieties are subject to state variety testing.

**Key words:** pear, selection, varieties, winter hardiness, precociousness, yield

### Введение

Груша с доисторических времён пользуется популярностью у населения. Промышленные сорта этой культуры – результат многовекового, селекционного процесса, проводимого ценителями этой культуры. В условиях Среднего Поволжья груша не является аборигеном. Причина этого климатические условия и биологические особенности сортов груши *P. communis*. Климат Среднего Поволжья характеризуется резкой континентальностью. Один раз в 8 лет здесь отмечаются зимние температуры ниже -35°C. Абсолютный минимум температуры воздуха в Приволжской зоне составляет -43°C, а в северо-восточных районах достигает -49°C. Груша часто страдает от подмерзания кроны и корневой системы деревьев, и это сказывается на снижении урожайности и долговечности насаждений. Одним из часто встречающимся видом зимних повреждений являются солнечные ожоги. От резких перепадов дневных и ночных температур в марте и апреле на коре образуются трещины. Участки коры, на которых от тепла активизировались процессы жизнедеятельности, потеряв закалку, вымерзают. В летний период отмечаются суховеи и засухи нередко продолжительный период. При этом относительная влажность воздуха доходит до 12% (август 2016 года).

Одним из главных факторов, влияющих на рост и продуктивность плодовых, является недостаток воды. Особенно остро ощущается в период активного роста и подготовки растений к зиме. Засуха как воздушная, так и почвенная отрицательно сказывается на многих хозяйственно ценных показателях груши (Душутина, 1967). Возделываемые прежде в ограниченном количестве сорта груши недостаточно приспособлены к особенностям климата и особенностям промышленного пловодства. Одним из недостатков выращиваемых сортов является

позднее вступление в пору плодоношения на 8–12 год, после посадки в сад и к этому времени деревья уже имеют огромные кроны, затрудняющие обработки против вредителей и болезней, сбор плодов. Кроме того, недостатком сортов Бессемянка, Тонковетка, Ранняя является короткий период потребления плодов – 8–10 дней. Попытки выращивания западноевропейских, среднеазиатских, украинских сортов груши здесь оказались безуспешными. Имеющийся сортимент нуждается в пополнении сортами, адаптированными к местным условиям.

**Цель исследований** – создание сортов с высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, скороплодностью, высокими вкусовыми и товарными качествами плодов, продолжительным периодом хранения, с высокой урожайностью.

#### **Материалы и методика**

Исследования проводили в насаждениях хозяйства «Сокское» (посёлок Малая Царевщина). Селекционные сады размещены на водораздельном плато реки Сок. Почва выщелоченный чернозём. Подпочва песок и на глубине 1–1,5 м красно-бурая глина. Длина безморозного периода 155 дней. Годовая сумма осадков 384 мм. За годы испытаний были суровые зимы 1986/87, 2005/06, 2009/10 годов. В первом случае температура опускалась до -35°С в воздухе. В условиях 2009/10 года летом отмечались воздушная и почвенная засухи.

Все полевые исследования проводились по общепринятым методикам (Программа, 1995). Искусственное промораживание черенков груши проводил ст.н. сотрудник Соболев Г.И. по методике Тюриной и Гоголевой, 1999.

#### **Результаты и их обсуждение**

Межвидовые гибриды и сорта С.П. Кедрин начал включать в скрещивания уже с начала работы в 1934 году. На первом этапе использовал Бере зимнюю Мичурина. Из сеянцев Бере зимняя × Бере Наполеон был выведен сорт Победа и элитный сеянец №408. Из семьи Бере зимняя × Лесная красавица – элита №447. В дальнейшем включались в скрещивания сорта Тёма, Поля, Лимоновка челябинская (Передовая × Любимица Клаппа), №111 (Уссурийская × Лесная красавица). Были получены перспективные исходные формы Воложка (Ранняя × Передовая) [4], Куйбышевская золотистая (Победа × Поля), 2-2-1-9, 2-2-1-10 [(Бере зимняя × Наполеон) × Передовая]. Из гибридных сеянцев С.П. Кедрина в результате первичного сортоизучения были выделены сорта Самарянка (Передовая × Бессемянка), Румяная Кедрина (Воложка × Любимица Клаппа), Самарская красавица, Желанная (Куйбышевская золотистая × Млиевская десертная), Краса Жигулей, Дарёнка (Воложка × Нарядная), Жигулинка (Воложка × 2-27), Подарок осени (Бере зимняя Мичурина × Мясоедовка + Любимица Клаппа), зимний сорт Самарская жемчужина [(Передовая × Бессемянка) × Лесная красавица]. Груша уссурийская и созданные на её основе сорта являются источниками высокой морозостойкости. Этот признак в потомстве наследуется полигенно (Яковлев, 1978; Яковлев, 1988). Независимое наследование зимостойкости и хорошего качества плодов у части гибридов позволяет получить генотипы с комплексом хозяйственно ценных признаков. С 1985 года в ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады» проводятся насыщающие скрещивания гибридов груши уссурийской с перспективными западноевропейскими и отечественными сортами. Это позволило создать высококачественные сорта: Александра (Воложка × Конференция), Маршал Жуков (Воложка × Бергамот московский), Галиана (эл. с. Волжка × Любимица Клаппа), Мускатка (Подарок северу × Кавказ), Лебёдушка (Комета × Любимица Клаппа), Журавлинка (Воложка × Золотистая), Бергамот самарский [Воложка × 3-1-26-23 (Воложка × Любимица Клаппа)]. Перспективными оказались видоизменённые насыщающие сложные ступенчатые скрещивания. Так от скрещивания элиты 2-2-1-9 с Чижовской получили 25% перспективных сеянцев. Это скрещивание схематически выглядит так  $(F_2 \times F_1) \times F_2$ , где  $F_1$  -  $F_2$  гибриды 1-2 поколений уссурийской груши с сортами *P. communis*. Из этой семьи выделены сорта Кристина, Герда, элиты Забава, Соколинка. Отличительная особенность гибридов: высокая морозостойкость, скороплодность деревьев, высокие вкусовые и товарные качества плодов. Проведены скрещивания по схеме  $[(F_2 \times F_1) \times F_2] \times F_3$  и  $[(F_2 \times F_1) \times F_2] \times (F_1 \times F_1)$ .

Из гибридной семьи Воложка × Вильямс красный были выделены сорта Яхонтовая и Золотая осень. У первого сорта плоды с антоциановой окраской кожицы хорошего вкуса. У второго сорта красивый румянец и сильно оржавленная кожица как у Бере Боск. Оба сорта являются донорами антоциановой окраски плодов полученной от сорта Макс Ред Бартлетт (Туз, 1980). Из семьи Куйбышевская золотистая × Москвичка выделены гибриды, обладающие компактной кроной, зимостойкие и скороплодные. Плоды у большинства гибридов с грубой мякотью посредственного вкуса, характерного для китайской груши *P. pyrifolia*. Наблюдается явное доминирование этого вида даже в третьем поколении. Из этой семьи выделен элитный сеянец Болеро. Деревья обладают высокой урожайностью (200 ц/га), засухоустойчивостью, скороплодностью. Использование в скрещиваниях межвидовых гибридов способствовало включению в генотип новых сортов и такой важный признак уссурийской и китайской груши, как скороплодность. Об этом ценном качестве этих форм груши указывает Васильченко И.Т., 1957. Из семьи Болеро × Яхонтовая получен элитный сеянец летнего срока созревания с ярко красными плодами хорошего вкуса. У привитых в крону плодоносящих деревьев черенков этого гибрида уже в год прививки к осени на концах выросших побегов образовались плодовые почки, что говорит о высокой скороплодности элиты. Уже на шестой год отметили плодоношение у маточного дерева элитного сеянца Волжанка [Память Жегалова × Журавлинка]. У сеянца плоды средней массой 130 г, с мускатным вкусом раннеосеннего срока потребления. Дерево имеет широкопирамидальную крону характерную для сорта груши Бере Арданпон – одного из родителей сорта Золотистая, участвовавшего в создании сорта Журавлинка. По наблюдениям А.С. Туза [7] признак формы кроны у сорта Бере Арданпон является доминантным. Ниже приводится описание включённых в ГСИ по Средне-Волжскому региону сортов груши, обладающих высокой адаптивностью в сочетании с высокой продуктивностью и качеством плодов.

**Скромница.** Летний сорт, получен от скрещивания сортов Куйбышевская золотистая с Любимцей Клаппа (рисунок 1). Сорт находится в Государственном сортоиспытании по Средне-Волжскому региону. Дерево среднерослое с овальной с возрастом свисающей кроной, среднезимостойкое. При искусственном промораживании черенков в середине зимы, повреждение древесины определялось в 3,7 балла (контроль Самарянка 2,0 балла). Побеги относительно толстые, прямые, слабоизогнутые, в сечении округлые, коричневатобурые. Плодовые почки крупные, тупоконические. Листья крупные и средние, обратнойцевидные, светло-зелёные, блестящие. Кончик внезапно заостряется. Основание листовой пластинки удлинённое, изогнутость и сложенность слабые. Плоды удлинённо-грушевидной, иногда бутылковидной формы, средней массой 130 г. Поверхность ровная, иногда слабо бугристая. Воронки чаще отсутствуют, но у некоторых плодов она наблюдается в виде узкого кольца. Плодоножка длинная, изогнутая, с раструбами с обоих концов. Блюдце мелкое, широкое, с ровными краями, у части плодов оно отсутствует. Семенное гнездо верхнее, ромбическое. Кожица плода тонкая, слегка шероховатая, с солнечной стороны умыта буровато-красным румянцем. Подкожные точки мелкие, многочисленные в зелёном ареале.

Мякоть белая, сочная, маслянистая, сладкого вкуса (4,3 балла). В условиях холодильника плоды могут сохраняться в течение месяца. Плоды универсального назначения. Сорт скороплодный (5 год). Урожай с дерева до 50 килограмм. Плодоношение не резко периодичное. Зимостойкость выше средней. Устойчив к парше. Достоинства сорта: скороплодность, компактность кроны, высокие товарные и потребительские качества плодов.



Рисунок 1 – Сорт груши Скромница

**Маршал Жуков.** Позднелетний раннеосенний сорт груши получен А.А. Кузнецовым путём скрещивания в 1989 году эл. с Воложка с Бергамотом московским. В 2007 году сорт передан в Государственное сортоиспытание (рисунок 2).

Дерево средней величины с пирамидальной средне-загущённой кроной с выраженным центральным проводником. Морозостойкость высокая. При искусственном промораживании черенков в середине зимы (-40°C) повреждение древесины оценивалось в 1,9 балла. Побеги средней толщины, коленчатые, буровато-коричневые. Листовые почки ширококонические, слабо оттопыренные. Плодовые – крупные тупоконусовидные. Плоды располагаются на кольчатках, копьецах, нередко на концах и сбоку плодовых прутиков. Листья удлинённо-эллипсовидные со слабо выраженным кончиком, блестящие, светло-зелёные с незначительной желтизной. Пластинка часто винтообразно скручена. Край листа прямой с городчато-ресничатой зазубренностью. Черешок средней длины.

Плоды грушевидные, конические, двоякоконические крупные и средние (160 г), отдельные достигают 360 г. Поверхность гладкая. Плодоножка средней длины или короткая, толстая, светло-коричневая, иногда косо поставлена. Воронка маленькая, узкая, у некоторых плодов отсутствует. Чашечка полуоткрытая или открытая. Чашелистики утолщённые, прямо поставлены. Блюдце маленькое, не глубокое, плоское, часто отсутствует. Основная окраска кожицы светло-зелёная. По буровато-красному румянцу разбросаны беловатые крупные подкожные точки. Сердечко небольшое, эллиптическое, верхнее.

Мякоть белая, средней плотности, нежная, маслянистая, очень сочная. Вкус кисло-сладкий со слабым ароматом, оценивается в 4,3 – 4,5 баллов.

Плоды годны к съёму в середине августа, сохраняются в условиях холодильника весь сентябрь. На сеянцевом подвое деревья вступают в плодоношение на 5–6 год и быстро наращивают урожай.



Рисунок 2– Сорту груши Маршал Жуков

**Бергамот самарский.** Сорту получен от скрещивания в 1987 году элитного сеянца Воложка с элитой 3-1-26-23 (Воложка × Любимица Клаппа). Элитный сеянец отобран в 2009 году (рисунок 3).

Дерево с округлой кроной средней густоты, зимостойкое. При искусственном промораживании черенков в середине зимы (-40°C) повреждение древесины составило 2,7 балла. После промораживания черенков в морозильной камере при -40°C степень повреждения древесины у Самарской красавицы была 2,3 балла, у Бергамота самарского 2,7 балла. На сеянцевом подвое вступает в пору плодоношения на 5 год, плодоносит нерезко периодически. Побеги средней толщины, дугообразные, округлые, голые, коричневато-бурые. Чечевички многочисленные, средние по величине. Листовые почки слабо оттопыренные, расположены на подушечках. Цветковые почки гладкие, средние, тупоконические. Листья средние, эллиптические, длиннозаостренные с желтоватым оттенком, гладкие, блестящие с грубой нирвацией. Край листа мелкопильчатый, волнистый. Черешок тонкий, голый.

Плоды бергамотной формы (яблоковидные) массой 140 г, наиболее крупные 180 г. Поверхность плода гладкая. Плодоножка средней длины и толщины, изогнутая, прямокосопоставленная с раструбами с обоих концов. Воронка средняя по величине, остроконическая, не оржавлена. Чашечка неоппадающая, полуткрытая. Блюдце среднее по величине, широкое, бороздчатое. Кожича не грубая, гладкая, блестящая. Основная окраска в состоянии потребительской зрелости светло-желтая, покровная – на большей части плода размытая красная. Подкожные точки многочисленные, мелкие, серые, слабозаметные. Сердечко среднее, эллиптическое. Камеры средней величины, закрытые.

Мякоть желтая, средней плотности, нежная, мелкозернистая, сочная. Вкус кисло-сладкий, с пряностью и слабым ароматом оценивается в 4,1 балла. Внешний вид плодов 4,8 балла.

Сорту раннеосенний. Календарные сроки съема плодов 1.09 – 5.09, потребления 10.09 – 15.10.



Рисунок 3 – Сорту груши Бергамот самарский

**Самарская жемчужина** (Самарская зимняя). Сорту зимней груши получен от опыления элитного сеянца 2-1-1-2-2 (Передовая × Бессемянка) пыльцой сорта Лесная красавица (рисунок 4). Дерево среднерослое с густой широкопирамидальной, с возрастом округлой кроной, средней зимостойкости. При искусственном промораживании черенков в середине зимы (-40°C) повреждение древесины составило 3,1 балла. Побеги коричневые, слабосбежистые, несколько дугообразные. Листовые почки средние, конические, прижатые, в верхней части побега незначительно отклоняются в сторону. Чечевички удлиненные, многочисленные средние по величине. Сорту отличается высокой пробудимостью и побегообразовательной способностью почек. Тип плодоношения смешанный.

Листья средней величины или мелкие, эллиптические, длиннозаостренные, зеленые, гладкие, блестящие с нежной нирвацией. Пластинка листа вогнутая, изогнута вниз. Край листа слабо волнистый с пильчато-городчатой зазубренностью.

Плоды яблоковидные, недостаточно выравненные средней массой 130 г, наиболее крупные 300 г. Плодоножка средней длины и толщины, в узкой воронке. Блюдце средней величины с бугристыми краями. Кожица шероховатая, тонкая, но прочная. При съёме зеленовато-жёлтая, при созревании золотисто-жёлтая с ярким красным румянцем. Подкожные точки многочисленные, мелкие и средние в зелёном ареале. Сердечко небольшое, луковичное, расположено в средней части плода.

Мякоть желтовато-белая, нежная, сочная, тающая с мускатным ароматом кисло сладкого вкуса, оцениваемого на дегустациях в 4,3–4,5 балла.

Цветение проходит в средние сроки. Плоды снимают в конце сентября – начале октября перед первыми заморозками. Период потребления с ноября по март. Дерево начинает плодоносить на 4–5 год и быстро наращивает урожай. Для увеличения массы отдельного плода рекомендуется проводить их нормировку. Плоды и листья недостаточно устойчивы к парше, поэтому во влажные годы требуются проводить мероприятия защите от болезней.



Рисунок 4 – Сорт груши Самарская жемчужина (Самарская зимняя)

#### Выводы

В результате отдалённой гибридизации в ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады» получены высоко адаптивные к местным условиям сорта и элитные формы груши, которые в перспективе будут использованы для закладки промышленных насаждений, а также как исходные формы в селекции.

#### Литература

1. Душутина К.К. Некоторые агробиологические особенности культуры груши в Молдавии. Труды Молдавского научно-исследовательского института садоводства, виноградарства. – Т.14. – Кишинёв, 1967. – С. 38-53.
2. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
3. Тюрина М.М., Красова Н.Г., Резвякова С.В., Савельев Н.И., Джигайло Е.Н., Огольцова Т.П. Изучение зимостойкости плодовых и ягодных растений в полевых и лабораторных условиях // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – С. 59–68.
4. Кузнецов А.А. Воложка – перспективная элита для селекции груши в среднем Поволжье. Достижения аграрной науки – садоводству и картофелеводству: сборник трудов научно-практической конференции, приуроченной ко «Дню поля ФГБНУ ЮУНИИСК» / [сост.: Т.В. Лебедева, А.А. Васильев, О.В. Гордеев]. – Челябинск: ФГБНУ «Южно – Уральский научно-исследовательский институт садоводства и картофелеводства», 2017. – С. 67–72.
5. Яковлев С.П. Некоторые методические вопросы селекции груши. Бюллетень ЦГЛ им. И.В. Мичурина. – Вып 30. – 1978. – С. 9–12.
6. Яковлев С.П. Генетические основы подбора исходных родительских пар в селекции груши: Метод. рекомендации. – Мичуринск, 1988. – 68 с.
7. Туз А.С. Генофонд груши как исходный материал для селекции и сортоизучения в интенсивном садоводстве (сборник научных трудов), Мичуринск, 1980. – С. 61–64.
8. Васильченко И.Г. Новые для культуры виды груши. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – 106 с.

УДК 634.1.10.664

## СОРТА ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК ДЛЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Левгерова Н.С., д.с.-х.н.

Салина Е.С., к.с.-х.н.

ФГБНУ ВНИИСПК, Орёл, Россия, [salina@vniispk.ru](mailto:salina@vniispk.ru)



#### Аннотация

Изучена пригодность новых иммунных и высокоустойчивых к парше сортов яблони для различных видов переработки. Выделены лучшие сорта для производства варенья, джема, сока. Лучшими для производства варенья и сока являются сорта Юбилей Москвы и Болотовское. Для джема наиболее перспективны сорта Спасское, Масловское и Жилинское. Показано, что особую ценность для переработки представляют сорта яблони Масловское и Спасское, которые обладают высокими технологическими качествами для производства всех видов консервов.

**Ключевые слова:** технологическая оценка, сорта яблони, переработка, варенье, джем, сок, сырьевые сады

## THE APPLE CULTIVARS OF VNIISPK BREEDING FOR PROCESSING INDUSTRY

Levgerova N.S., doctor of agricultural sciences

Salina E.S., candidate of agricultural sciences

Russian research institute of fruit crop breeding, Orel, Russia, [salina@vniispk.ru](mailto:salina@vniispk.ru)

#### Abstract

The suitability of new scab immune apple varieties for various kinds of processing has been studied. The best apple varieties have been allocated for production of preserves, jam and juices. The varieties Yubilej Moskvyy and Bolotovskoye are the best for preserves and juice production. Spasskoe, Maslovskoe and Zhilinskoe are the best varieties for jam production. It is shown that apple varieties Maslovskoe and Spasskoe having high technological qualities for production of all types of processing food are of particular value.

**Key words:** technological estimation, apple varieties, processing, preserves, jam, juice, raw material orchards

#### Введение

Питательные свойства свежих плодов и ягод, обуславливающие их физиологическую активность, достаточно полно сохраняются в продуктах переработки. Изучение пищевой ценности различных видов переработки из плодов различных сортов плодовых и ягодных культур показало, что с учетом суточной потребности витаминов С и Р – важнейших антиоксидантов – все они могут служить их источниками (Левгерова Н.С., Левгерова, 2005а; Левгерова Н.С., Левгерова, 2005б; Гудковский, 2001; Vieira at all., 2009; Naderi A. at all., 2018).

Увеличение производства консервов из плодов и ягод обозначило и ряд проблем, среди которых одной из основных является возрождение отечественной сырьевой базы (Левгерова, Седов, Салина, 2012; Сысоева, 2014).

Яблоня – ведущая культура промышленного садоводства и основной поставщик сырья для переработки. Для создания отечественных сырьевых насаждений большое значение имеют иммунные к парше сорта яблони, созданные во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур. Благодаря снижению пестицидной нагрузки при возделывании, они способствуют переходу к экологическому садоводству на интенсивной основе и повышению пищевой безопасности как плодов, так и продуктов переработки из них (Седов, 2011). В течение ряда лет нами проводилась технологическая оценка новых иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК на пригодность к различным видам переработки.

#### Материалы и методика

Объектами исследований служили созданные во ВНИИСПК иммунные к парше сорта яблони, в том числе сочетающие иммунитет к парше с триплоидией ( $Vf + (3x)$ ): Жилинское, Масловское, Спасское, Яблочный Спас. Изучалась пригодность для варенья, джема и сока в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Левгерова, Леонченко, 1999), Методическими указаниями по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности (1993). Биохимические показатели определялись по общепринятым методикам (Ермаков, 1997). Контроль – сорта Антоновка обыкновенная (джем и сок), Коричное полосатое (варенье).

#### Результаты и их обсуждение

**Варенье.** Сорта, используемые для яблочного варенья, с одной стороны должны быть с высоким содержанием растворимых сухих веществ, чтобы при варке дольки плодов не разваривались, с другой – с достаточным содержанием кислот, чтобы избежать засахаривания при хранении. Одним из лучших сортов яблони для варенья считается старинный сорт Коричное полосатое, поэтому именно с ним сравнивали опытные образцы варенья из новых сортов. Как показало технологическое изучение, многие иммунные сорта позволяют получать варенье с высокими органолептическими показателями (таблица 1).

Таблица 1 – Технологические показатели варенья из плодов иммунных к парше сортов яблони

Сорт	Дегустационная оценка (баллы)			Химический состав		
	Общая	Внешний вид	Вкус	РСВ, %	Общая кислотность, %	Р-активные катехины, мг/100г
Юбилей Москвы	4,4	4,5	4,3	70,0	0,24	31,2
Спасское	4,4	4,4	4,4	67,1	0,13	16,8
Болотовское	4,4	4,3	4,4	69,5	0,14	29,3
Яблочный Спас	4,4	4,4	4,4	66,7	0,16	10,1
Масловское	4,4	4,3	4,4	65,6	0,24	24,6
Коричное полосатое (контроль)	4,3	4,3	4,3	70,6	0,19	41,0
Орловское полесье	4,2	4,1	4,2	65,8	0,25	29,6
Жилинское	4,2	4,1	4,3	64,5	0,14	36,3
$\bar{x}$	4,4	4,3	4,3	67,5	0,2	27,4
НСР	0,1	0,2	0,1	2,7	0,06	11,9

В целом новые сорта не уступали контролю по качеству варенья. Сорт Юбилей Москвы отличался лучшей привлекательностью продукта, а варенье сортов Орловское полесье и Жилинское было менее привлекательно, чем в контроле. По вкусовым качествам варенье всех сортов было на уровне контроля. Главным достоинством яблочного варенья является высокое содержание Р-активных катехинов. По содержанию Р-активных катехинов в варенье ни один из новых сортов не превысил контроль. Сорта Юбилей Москвы, Болотовское, Орловское полесье, Жилинское по данному показателю были на уровне Коричного полосатого, остальные – уступали ему. Технологическое изучение показало, что лучшими сортами для варенья, сочетающимися высокими органолептическими показателями с высоким содержанием Р-активных веществ в готовом продукте, были сорта Юбилей Москвы и Болотовское.

Джем. Это широко распространенный во всем мире сахароварочный пектиносодержащий продукт, представляющий собой густую желеобразную массу разваренных плодов иногда с кусочками целых. При оценке пригодности сортов яблони для джема нами учитывалась способность плодов хорошо развариваться и образовывать густую желеобразную массу натурального цвета и аромата, чтобы при его производстве не использовать искусственные ароматизаторы, красители и студнеобразователи. Одним из лучших сортов для джема является Антоновка обыкновенная. По многолетним данным дегустационная оценка джема из яблок сорта Антоновка обыкновенная составляет 4,4 балла. Практически все новые иммунные сорта позволяют производить джем, не уступающий контролю (таблица 2). Лишь сорт Юбилей Москвы уступал контролю по качеству джема из-за плохой развариваемости плодов. По содержанию Р-активных катехинов в джеме выделился сорт Спасское, достоверно превысивший по этому показателю контроль. В джеме сортов Яблочный Спас и Орловское полесье Р-активных катехинов содержалось меньше, чем в контроле, в джеме остальных сортов – на его уровне (таблица 2). Наибольшей пригодностью для джема характеризовались сорта Спасское, Масловское и Жилинское, сочетающие высокие органолептические показатели с высоким содержанием Р-активных катехинов.

Таблица 2 – Технологические показатели джема из плодов иммунных к парше сортов яблони

Сорт	Дегустационная оценка (баллы)			Химический состав		
	Общая	Внешний вид	Вкус	РСВ, %	Общая кислотность, %	Р-активные катехины, мг/100г
Жилинское	4,5	4,4	4,4	62,2	0,18	30,3
Масловское	4,4	4,4	4,4	70,8	0,38	36,3
Болотовское	4,4	4,4	4,3	66,0	0,18	24,8
Спасское	4,4	4,5	4,4	65,5	0,25	64,2
Антоновка обыкновенная (контроль)	4,4	4,4	4,4	65,1	0,49	40,3
Яблочный Спас	4,4	4,4	4,4	62,7	0,24	18,2
Орловское полесье	4,3	4,3	4,3	66,5	0,34	21,8
Юбилей Москвы	4,2	4,1	4,2	67,0	0,39	22,7
$\bar{x}$	4,4	4,4	4,4	65,7	0,3	32,3
НСР	0,1	0,1	0,1	3,2	0,1	17,7

Сок. При отборе сортов яблони для сока главными технологическими показателями являются его выход, содержание в нем РСВ и кислотность, а также вкусовые качества сока, то есть гармоничное соотношение сахара и кислоты, аромат.

Изучение показало, что из изученных сортов лучшими по выходу сока оказались сорта Орловское полесье (70,4%) и Болотовское (68,5%), достоверно превосходящие контроль. Остальные сорта по выходу сока были на уровне контроля (таблица 3).

Таблица 3 – Технологические показатели сока из плодов иммунных к парше сортов яблони

Сорт	Дегустационная оценка (баллы)			Выход сока, %	Химический состав				
	Общая	Внешний вид	Вкус		РСВ, %	Сахара, %	Общая кислотность, %	СКИ	Р-активные катехины, мг/100г
Орловское полесье	4,3	4,3	4,2	70,4	12,9	12,11	1,17	10,5	83,5
Болотовское	4,2	4,1	4,4	68,5	12,8	12,41	0,50	24,08	94,3
Антоновка обыкновенная (контроль)	4,2	4,3	4,1	61,7	11,2	9,69	1,12	9,0	54,0
Яблочный Спас	4,4	4,4	4,4	61,6	12,7	10,68	0,69	15,5	68,8
Спасское	4,4	4,4	4,4	61,3	12,4	11,33	0,69	16,3	72,0
Масловское	4,3	4,4	4,2	59,5	11,7	10,94	0,93	11,4	79,5
Жилинское	4,3	4,2	4,4	55,6	12,1	10,78	0,67	16,1	71,6
Юбилей Москвы	4,5	4,6	4,4	53,9	13,3	11,04	0,78	16,0	113,0
х	4,3	4,3	4,3	61,6	12,4	11,12	0,82	15,0	79,6
НСР	0,1	0,2	0,1	6,7	0,8	1,01	0,28	5,8	21,2

По содержанию РСВ в соке самое высокое значение – 13,3% – отмечено у сорта Юбилей Москвы. Высоким содержанием РСВ отличался сок сортов Орловское полесье, Болотовское, Яблочный Спас. Остальные сорта по выходу сока были на уровне контроля. Сочетание высокой сокоотдачи у сортов Орловское полесье и Болотовское с высоким содержанием РСВ делает их наиболее перспективными для использования в качестве сырья при производстве сока.

Сок новых иммунных к парше сортов отличался более высоким, чем в контроле, содержанием Р-активных катехинов. Среди изученных сортов только сок сортов Яблочный Спас, Спасское и Жилинское содержал катехины на уровне контроля, все остальные сорта превышали контроль.

Большинство новых иммунных к парше сортов яблони характеризовались более высокими дегустационными оценками сока (4,3...4,5 балла) по сравнению с контролем (4,2 балла) (таблица 3). Очевидно, это обусловлено высоким содержанием сухих веществ в соке и умеренной кислотностью по сравнению с Антоновкой обыкновенной. Особенно по вкусовым качествам сока выделился сорт Юбилей Москвы зимнего срока созревания, на протяжении всего периода изучения получавший дегустационные оценки сока 4,5 балла.

### Выводы

Технологическое изучение новых иммунных к парше сортов яблони селекции ВНИИСПК показала перспективность использования их в качестве сырья для переработки. Лучшими для производства варенья и сока являются сорта Юбилей Москвы и Болотовское. Для джема наиболее перспективны сорта Спасское, Масловское и Жилинское. Особую ценность для переработки представляют сорта яблони Масловское и Спасское, которые обладают высокими технологическими качествами для производства всех видов консервов и являются источником Р-активных катехинов.

### Литература

1. Гудковский В.А. Антиокислительный комплекс плодов и ягод и его роль в защите живых систем (человек, растение, плод) от окислительного стресса и заболеваний // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Тамбов, 2001. – Т. 1. – С. 76-88.
2. Ермаков А.И. (ред.) Методы биохимического исследования растений. – Ленинград: Колос, 1987. – 430 с.
3. Левгерова Н.С., Левгерова Е.С. Результаты технологической оценки сортов плодовых и ягодных культур. // Состояние и перспективы селекции и сорторазведения плодовых культур: мат. междунар. науч.-методич. конф. – Орел: ВНИИСПК, 2005а. – С.237-248.
4. Левгерова Н.С., Левгерова Е.С. Характеристика новых сортов яблони селекции ВНИИСПК на пригодность для сокового производства // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве: мат. междунар. науч.-практич. конф. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005б. – Т. II. – С.317-323.
5. Левгерова Н.С., Леонченко В.Г. Технологическая оценка сортов / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 168-176.
6. Левгерова Н.С., Седов Е.Н., Салина Е.С. Перспективы создания отечественной сырьевой базы сокового

производства // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека: мат.международ.науч.-практ.конф. – Мичуринск-научград РФ, 2012. – С. 100-104.

7. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. – Москва, 1993. – 107 с.

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

9. Сысоева Л. Производство плодовоовощных консервированных продуктов, 2014. [Электронный ресурс] <http://www.openbusiness.ru/html/dop11/plodovoovoscnie-konservi.htm> проверено 28.06.2019

10. Naderi A., Rezaei S., Moussa A., Levers K., Earnest C.P. Fruit for sport. Trends in food science & technology. 2018. Volume: 74. P. 85-98. (DOI: 10.1016/j.tifs.2018.02.013)

11. Vieira F.G.K., Borges G.D.C., Copetti C., Amboni R.D.D.C., Denardi F., Fet R. Physico-chemical and antioxidant properties of six apple cultivars (*Malus domestica Borkh*) grown in southern Brazil // Scientia Horticulturae. – 2009. – Volume 122. – Issue 3. – P. 421-425.

УДК 634.5:631.52 (470.6)

## ОЦЕНКА ИНДЕКСА УРОЖАЙНОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ОРЕХА ГРЕЦКОГО С ВЫРАЖЕННЫМ ЛАТЕРАЛЬНЫМ ПЛОДОНОШЕНИЕМ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Луговской А.П., к.с.-х.н.

Артюхова Л.В., м.н.с.

Балапанов И.М., м.н.с.

ФГБНУ СКФНЦСВВ, Краснодар, Россия, [Larisa.artyuhowa@yandex.ru](mailto:Larisa.artyuhowa@yandex.ru)

### Аннотация

Одним из ключевых параметров в селекции любой плодовой культуры, в том числе и грецкого ореха, является – урожайность. В подавляющем большинстве случаев продуктивность зависит от количества женских цветков, образующихся из боковых и апикальных почек, а также от размеров плодов. Нами была изучена способность десяти гибридных форм ореха грецкого к повышенному образованию плодов в латеральном положении. Исходя из полученных результатов, можно заключить, что большая часть изученных форм обладает высокой продуктивностью, решающее значение на которую оказывает среднее число плодоносящих латеральных побегов.

**Ключевые слова:** орех грецкий, гибридные формы, латеральное плодоношение, индекс урожайности, селекция

## YIELD ESTIMATION OF PROMISING LATERAL FRUITING WALNUT GENOTYPES FROM THE NORTH CAUCASUS

Lugovskoy A.P., candidate of agricultural sciences

Artyukhova L.V., junior researcher

Balapanov I.M., junior researcher

FSFI NCF SCHVW, Krasnodar, Russia, [Larisa.artyuhowa@yandex.ru](mailto:Larisa.artyuhowa@yandex.ru)

### Abstract

One of the key parameters in the breeding of any fruit crops, including walnut, is - yield. In most cases, productivity depends on the number of female flowers formed from the lateral and apical buds, as well as on the size of the fruits. We have studied the ability of walnut hybrids to increase developing of fruits in the lateral position.

**Key words:** walnut, hybrid forms, lateral fruiting, yield index, selection

### Введение

Ботаническое название ореха грецкого, или ореха обыкновенного – *Juglans regia L.* Согласно принятой классификации относится к порядку орехоцветные (*Juglandales*), семейству ореховых (*Juglandaceae*), роду орех – *Juglans L.* (Н.И. Вавилов (1987).

Происхождение культуры ореха грецкого связывают с огромными районами распространения его в Китае,

Средней и передней Азии. Н.И. Вавилов (1987) считал эти районы одними из очагов культуры ореха грецкого. В Россию на Северный Кавказ орех был завезен в очень давние времена. Его проникновение в регионы, шло несколькими путями. Один со стороны Черноморского побережья, второй – со стороны Дагестана и Азии. В результате многовекового семенного размножения орех получил распространение по всей территории северокавказского региона, где имеются благоприятные почвенно-климатические условия для его выращивания (Вавилов, 1987).

Будучи многолетним, однодомным, ветроопыляемым и произрастающим в широком диапазоне различных почвенно-климатических условий, грецкий орех демонстрирует высокую изменчивость как помологических, так и фенологических признаков (Zeneli, 2005).

По совокупности хозяйственно ценных признаков занимает особое место среди орехоплодных культур, что обусловлено, в первую очередь, ценностью его плодов, уникальными качествами древесины и широким экологическим диапазоном произрастания. Основной причиной, побуждавшей не одно поколение садоводов к разведению этой культуры, было и остается стремление человека получить урожай орехов (Хохлов, 2012).

Из сортов, получивших широкое распространение в странах с развитым производством ореха грецкого, более 80% обладают латеральным типом плодоношения (Tulecke, 1994). Этот тип плодоношения является ведущим, при оценке урожайности. В случае данного плодоношения, женские цветки появляются не только на апикальных и при апикальных почках, но также почти во всех пазушных почках зеленого побега. Апикальное доминирование на таких побегах слабое. Таким образом, орехи располагаются по всей ветке на вершинах латеральных побегов. Такие ветки будут продолжать плодоносить несколько лет, при условии хорошего освещения и ухода за растениями (Балапанов, 2014; Serre, 1962; Koras, 1993). В настоящее время в коллекции СКФНЦСВВ имеется ряд гибридных форм с латеральным типом плодоношения. Данные формы могут послужить ценным источником признака латерального плодоношения, однако при отборе следует учесть степень его выраженности. Для этих целей может послужить методика оценки по индексу урожайности.

#### Материалы и методика

Объектами исследования являются 10 гибридных форм (3-17-19, 3-17-22, ПП-14, ПП-24, ПП-27, ПП-42, ПП-43, ЛП-40, МП-97, МП-111), полученные путем направленных скрещиваний в СКФНЦСВВ. Исследуемые деревья находятся в ОПХ «Центральное» на северо-западе г. Краснодара, расположенном в одной из наиболее благоприятных для ореха грецкого почвенно-климатических зон – Прикубанской.

Целью проведенной работы было оценить перспективность изучаемых форм и степень выраженности признака латерального плодоношения основываясь на измерении числа и фертильности латеральных женских цветков.

На каждом дереве мы отмечали случайным образом 10 двухлетних веток и определяли среднее количество женских цветков в латеральном и терминальном положении. Для этого мы использовали следующую формулу, разработанную Olez (1971) и определяли для каждой формы индекс урожайности, который означал общую продуктивность женских цветков, как в апикальном, так и в латеральном положении на годичных приростах.

Индекс урожайности вычисляли по формуле:  $I = A \times B + k \times C \times D$ , где I – индекс урожайности, A – количество женских цветков в апексе побега, B – процент образовавшихся плодовых завязей в апикальных цветках, k – среднее количество латеральных побегов на выбранных ветках, C – среднее число женских цветков на латеральных побегах, D – средний процент образовавшихся плодовых завязей в латеральных цветках. Полученные значения необходимо интерпретировать следующим образом: индекс менее 200 – низкий, 201-400 – средний, 401-500 – высокий, более 501 – очень высокий индекс урожайности (Yarilgac, 2000; Балапанов, 2014).

#### Результаты и их обсуждение

В качестве объекта исследования нами были отобраны 10 форм, полученных от скрещивания селекционных форм ЯЮ-50, ЯЮ-40 (среднеазиатского происхождения с хорошо выраженным латеральным плодоношением). Используя данные о количестве женских цветков в латеральном положении и проценте полученных из них плодов, мы вычислили индекс урожайности с каждого опытного дерева (таблица).

Таблица – Индекс урожайности гибридных форм ореха грецкого 2017-2019 гг.

Селекционная форма	Средний % завязи в апексе (A)	Среднее число женских цветков в апексе (B)	Средний % завязей в боковых почках (C)	Среднее число женских цветков в боковых почках (D)	Среднее число латеральных побегов (k)	Индекс урожайности
3-17-19	96	2	82	1,8	7,0	1225
3-17-22	80	1,8	80	1,8	8,4	1353
ПП-14	100	1	80	1	2,6	308
ПП-24	80	1,6	82	1,6	2,8	495
ПП-27	94	1,6	90	2	4,4	942
ПП-42	100	1,2	100	1,4	5,8	932
ПП-43	100	2,2	100	1,4	7,0	1200
ЛП-40	100	1,8	88	2,4	2,8	771
МП-97	90	2,16	50	1,66	3,0	443
МП-111	90	1,89	35	1,70	3,0	349

В результате исследований у 10 перспективных форм были определены индексы урожайности, которые варьировали от 308 до 1353 баллов. Процент завязи женских цветков в латеральном положении варьировал от 35 до 100. Из 10 гибридных растений одна форма имела самое меньшее число цветков (ПП-14). Высокое число женских цветков в латеральном положении имели две изученные формы (ПП-27; ЛП-40). Прочие растения также характеризовались высокой урожайностью.

Наиболее продуктивными формами, из 10 исследуемых гибридов по результатам анализа являются: 3-17-19; 3-17-22; ПП-43.

### Выводы

На основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что процент завязи женских цветков, как в апикальном положении, так и в латеральном положении примерно одинаковый. Таким образом, решающее значение имеет среднее число латеральных побегов с плодовыми почками (k). Индекс урожайности варьировал в значительных пределах, из десяти нами изученных гибридных форм у шести форм индекс урожайности был на очень высоком уровне, это означает что у большинства изученных сортоформ высокая продуктивность.

### Литература

1. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. – Л.: Наука, 1987. – 440 с.
2. Zeneli G., Kola H., Dida M. Phenotypic variation in native walnut populations of Northern Albania // *Scientia Horticulturae*. – 2005. – Т. 105. – Part. 1. – P. 91-100.
3. Хохлов С.Ю. Сортовое разнообразие ореха грецкого в Крыму и перспективы его использования в селекции // *Plant Varieties Studying and Protection*. – 2012. – № 1. – С. 4-6.
4. Tulecke W. The walnut germplasm collection of the University of California, Davis: A description of the collection and a history of the breeding program of Eugene L. Serr and Harold I. Forde G. Mc Granahan. // *University of California. Genetic Resources Conservation Program, Division of Agriculture and Natural Resources*. – 1994. – Report № 13. – 39 p.
5. Балапанов И.М., Луговской А.П. Латеральное плодоношение в селекции ореха грецкого // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. – 2014. – № 27. – С. 135-140.
6. Serre E.F. Selection of suitable varieties of walnut / *California Agricultural Experimental Station, Liszt., Davis, Calif.*, 1962. – 144 p.
7. Korac M. Prospective Yugoslav walnut selections with lateral fruits buds // *Acta Horticulturae*. – 1993. – Vol. 311. – P. 41-45.
8. Yarılgac T., Sen S.M., Balta F., Kazankaya A. An evaluation of yield potential in walnut // *Acta Horticulturae*. – 2000. – Vol. 522. – P. 175-180.
9. Балапанов И.М. Биологические аспекты в селекции ореха грецкого // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 101. – С. 828-842.

УДК 635.977:631.524.85:712

## АДАПТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ СЕВЕРОАМЕРИКАНСКИХ ПЛОДОВЫХ И ОРЕХОПЛОДНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

Масалова Л.И., н.с.

ФГБНУ ВНИИСПК, Орёл, Россия, [masalova@vniispk.ru](mailto:masalova@vniispk.ru)

### Аннотация

В дендрарии ВНИИСПК, в зоне северной Америки произрастают растения, сочетающие в себе как декоративные, так и утилитарные качества. Они имеют съедобные плоды. В статье представлены результаты адаптивности декоративных плодовых и орехоплодных североамериканских растений в условиях дендрария ВНИИСПК. По результатам исследований выделены растения, устойчивые к комплексу неблагоприятных факторов зимнего периода: (*Juglans rupestris*, *Berberis ottawiensis* f. *purpurea*, *Sorbus americana* и *Juglans hybrid*) и растения, обладающие комплексной устойчивостью к повреждающим факторам (*Juglans rupestris*).

**Ключевые слова:** декоративные растения, кустарники, устойчивость, интродукция, дендрарий

## ADAPTIVITY OF SOME DECORATIVE NORTH AMERICAN FRUIT AND NUT-PLANT PLANTS UNDER CONDITIONS OF CHANGING CLIMATE

Masalova L.I., research worker

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel, Russia, [Ljuba7@list.ru](mailto:Ljuba7@list.ru)

### Abstract

Fruit plants on the site occupy a special place. But if they also contain decorative qualities, it is doubly pleasant.

The plants that combine both decorative and utilitarian qualities grow in the VNIISPK arboretum in the North America zone. They have edible fruits. The article presents the results of adaptability of ornamental fruit plants and nut one in the conditions of the VNIISPK arboretum (North American zone). According to the research results, species and forms resistant to the complex of adverse factors of the winter period were identified. There are *Juglans rupestris*, *Berberis ottawensis* f. *purpurea*, *Sorbus Americana* and *Juglans hybrid*. The plant possessing complex resistance to damaging biotic and abiotic factors is *Juglans rupestris*.

**Key words:** decorative plants, shrubs, stability, introduction, arboretum

### Введение

Адаптивность растений – это сохранение жизнеспособности, т.е. способность противостоять действию факторов окружающей среды, снижающих их продуктивность.

С ростом городов, а также в результате техногенной нагрузки изменяется микроклимат. В результате этого период активной вегетации растений сокращается, период их вынужденного покоя смещается. Подобные явления приводят к снижению или полной потере адаптивности и декоративности многих древесно-кустарниковых древесных растений. Уменьшается видовое и сортовое разнообразие и численность используемых растений, сокращаются площади зелёных насаждений (Дубовицкая, 2013; Емельянова, 2017).

В декоративном садоводстве важную роль играют плодовые культуры, имеющие большой диапазон декоративных качеств, что обеспечивает им во многих государствах мира высокий коммерческий спрос, подтверждаемый широким ассортиментом этих культур на рынке декоративных растений (Гасанов, 1982; Нигматянова, 2011). В средней полосе России для озеленения часто используют плодовые растения, способные хорошо переносить климатические условия региона. Наличие цветения и плодоношения у этих растений говорит о том, что они полностью адаптированы к условиям, в которые попали.

**Цель** – выделить виды и формы древесных интродуцентов устойчивые к абиотическим и биотическим повреждающим факторам, имеющие съедобные плоды для использования в озеленении.

### Материалы и методика

В качестве объектов исследования нами были выбраны 6 североамериканских растений, имеющих съедобные плоды, произрастающих в дендрарии ВНИИСПК (таблица 1).

Таблица 1 – Объекты исследования

№	Вид	Плод	Количество экземпляров, шт.	Год посадки
1.	<i>Juglans rupestris</i> Engelm	орех	3	1968
2.	<i>Juglans hybrid</i> (J. <i>cinerea</i> × <i>mandshurika</i> )	орех	3	1966
3.	<i>Sorbus Americana</i> Marsch	яблоко	2	1969
4.	<i>Berberis ottavensis</i> f. <i>purpurea</i> Schneid	ягода	7	1974
5.	<i>Mahonia aquifolia</i> Nutt	ягода	Более 30	1966
6.	<i>Mahonia pinnata</i> Fedde	ягода	Более 30	1981

Оценку зимостойкости объектов исследования изучали методом полевого опыта, позволяющего наблюдать подмерзание видов в естественных условиях зимы. Характер и степень подмерзания определяли по методике П.И. Лапина и С.В. Сидневой (Древесные растения Главного ботанического сада ..., 1975)

**Устойчивость к болезням и вредителям** – путем визуального осмотра с учетом влияния данного фактора на декоративность по 3-х балльной шкале, где 0 – поражение отсутствует, 1 – повреждение присутствует без потери декоративности, 2 – повреждение присутствует с потерей декоративности (Дубовицкая, 2014).

### Результаты и их обсуждение

#### Исследование устойчивости растений к абиотическим факторам

**Зимостойкость** – это способность растений противостоять комплексу неблагоприятных факторов внешней среды в зимний период. За период исследований наблюдались различные климатические аномалии. Погодные условия зимы 2016-2017 гг. были в целом благоприятны для перезимовки растений. Наиболее низкая температура воздуха была зафиксирована 3.01.16 (-25°C), 12.01.16 (-29,3°C), при этом максимальная температура воздуха уже

13.01.16 (+2°C), 30.01.17 (-24,0°C) и 7.02.17(-27,0°C) при этом самая высокая температура февраля была отмечена 25.02.17 (+4,5°C). Однако надо отметить, что весной 2017 года в результате возвратных весенних заморозков было отмечено повреждение некоторых растений, а именно *Juglans rupestris*, *Mahonia pinnata* и *Mahonia aquifolia*.

Зимние условия 2017-2018 гг. в целом были благоприятны, самая низкая температура воздуха была зафиксирована 14.12.17 (-20,6°C), 24.02.18 (-25°C) (при этом 5.02.18 температура воздуха поднималась до +4°C), 27.02.18 (-26°C).

В начале весны 2018 года также была зафиксирована минимальная температура воздуха до 21°C: 6.03.18 (-20°C) и 19.03.18 (-21,6°C). В результате цветочные почки растений рода *Mahonia* были повреждены, но несмотря на это они цвели и завязали полноценные плоды.

В процессе исследований было выделено 4 устойчивые к комплексу неблагоприятных факторов зимнего периода вида и формы: *Juglans rupestris*, *Berberis ottawiensis* f. *purpurea*, *Sorbus americana* и *Juglans hybrid*. У *Mahonia pinnata* и *Mahonia aquifolia* наблюдалось подмерзание однолетних побегов до 50 % (выше уровня снежного покрова).

#### Устойчивость растений к биотическим факторам

С 2016 по 2018 гг. на территории дендрария ВНИИСПК была проведена оценка повреждаемости объектов исследования болезнями и вредителями (таблица 2).

Таблица 2 - Оценка повреждаемости объектов исследования болезнями и вредителями

№	Вид	Повреждаемость вредителями, средняя в баллах	Повреждаемость болезнями, средняя в баллах
1.	<i>Juglans rupestris</i> Engelm	0	0
2	<i>Juglans hybrid</i> ( <i>J. cinerea</i> × <i>mandshurika</i> )	1	0
3.	<i>Sorbus Americana</i> Marsch	1	2
4.	<i>Berberis ottawiensis</i> f. <i>purpurea</i> Schneid	1	1
5.	<i>Mahonia aquifolia</i> Nutt	1	1
6.	<i>Mahonia pinnata</i> Fedde	1	1

Основными вредителями древесных растений на данный период отмечены: зеленая и черная тля (на *Sorbus americana*) и листогрызущие насекомые (на *Sorbus americana*, *Mahonia pinnata* и на *Mahonia aquifolia*). Из болезней были зафиксированы: коричневая пятнистость (на *Sorbus americana*), ржавчина на листьях (на *Sorbus americana*, *Mahonia pinnata* и на *Mahonia aquifolia*) и мучнистая роса (на *Berberis ottawiensis* f. *purpurea*).

По комплексной устойчивости к вредителям и болезням выделен один вид: *Juglans rupestris*.

#### Выводы

1. Выделено 4 вида и формы устойчивые к комплексу неблагоприятных факторов зимнего периода: *Juglans rupestris*, *Berberis ottawiensis* f. *purpurea*, *Sorbus americana* и *Juglans hybrid*. За период наблюдения у *Mahonia pinnata* и *Mahonia aquifolia* наблюдалось подмерзание однолетних побегов до 50 % в малоснежные зимы (выше уровня снежного покрова), соответственно *Mahonia pinnata* и *Mahonia aquifolia* могут быть рекомендованы только для частного озеленения с укрытием.

2. Из числа изученных североамериканских интродуцентов выделен 1 вид североамериканских древесных растений, который обладает комплексной устойчивостью к абиотическим и биотическим повреждающим факторам: *Juglans rupestris*.

#### Литература

- Гасанов А.С. Использование отдалённых гибридов плодовых в озеленении / А.С. Гасанов // Бюл. ВИР. – 1982. – Вып. 123. – С. 50–52.
- Дубовицкая О.Ю., Масалова Л.И. Перспективы расширения устойчивого ассортимента древесных растений для ландшафтного строительства с использованием североамериканских интродуцентов // Современное садоводство - Contemporary horticulture. – 2013. – №4. – С. 80-91.
- Емельянова О.Ю. Анализ состояния древесных растений городской и рекреационной зоны города Орла. О.Ю. Емельянова, Л.И. Масалова // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – 2017. – №4(24). – С. 113-120.
- Лапин П.И. Интродукция лесных пород. П.И. Лапин, Калущкий К.Е, Калущкая О.Н. – М.: Лесн. Пром-сть, 1979. – 224 с., ил., 1,5 л.ил.
- Нигматянова С.Э. Оценка декоративности представителей рода *Malus* в городе Оренбурге / С.Э. Нигматянова // Известия ОГАУ. – 2011. – №3. – С. 298–301.
- Сорокопудов В.Н. Методические указания к изучению онтогенеза *Mahonia aquifolia* / В.Н. Сорокопудов, Ю.В. Бурменко, О.Ю. Жидких // Методические указания к изучению онтогенеза *Mahonia aquifolia*. – Белгород: ИПЦ «Политерра», 2008. – 22 с.
- Сукачев В.Н. О некоторых основных вопросах фитоценологии // Проблемы ботаники. М.Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – Т. 1. – С. 449–464.



## ВЛИЯНИЕ ГЕНОТИПА НА РИЗОГЕНЕЗ СОРТОВ СМОРОДИНЫ IN VITRO

Матушкин С.А., м.н.с.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», Мичуринск, Россия, e-mail: [invitro82@yandex.ru](mailto:invitro82@yandex.ru)

### Аннотация

Выявлена генотипическая реакция сортов смородины чёрной и золотистой на этапе ризогенеза. Лучшая укореняемость отмечена у микропобегов сортов смородины черной Шалунья, Снежная королева и Пандора, которая составила 100%. Для ризогенеза сортов смородины золотистой необходимо присутствие индукторов корнеобразования, т.к. на среде без гормонов корни не образовывались. Наибольшее количество корней было у сорта Снежная королева 4,3 шт./раст., а по длине корней – у сорта Амирани (3,1 см).

**Ключевые слова:** смородина чёрная, смородина золотистая, ризогенез, *in vitro*, микрочеренок

## THE INFLUENCE OF GENOTYPE ON CURRANT'S VARIETIES RHIZOGENESIS IN VITRO

Matushkin, S.A., junior scientist.

Federal State Budget Scientific Institution "I.V. Michurin Federal Scientific Center", Michurinsk, Russia

### Abstract

The identified genotypic response of cultivars of black currant and golden on the rhizogenesis. The best rooting was observed in microshoots of black currant varieties Shalunia, Snezhnaya Koroleva and Pandora, which was 100%. For rhizogenesis of golden currant varieties, the presence of root formation inducers is necessary, since the roots were not formed in an environment without hormones. The greatest number of roots was formed by Snezhnaya Koroleva variety, it was 4.3 pcs./plant, and the length of the roots was greater for Amirani variety (3.1 cm).

**Key words:** black currant, golden currant, rhizogenesis, *in vitro*

### Введение

Генотип исходного растения играет очень важную роль в успехе клонального микроразмножения. В условиях *in vitro* очень ярко проявляются сортовые и видовые особенности (Бледна, Кириленко, 1982, Матушкина, Пронина, 2006). Так, например, у крыжовника сорта Финик при культивировании апексов на среде Мурасиге-Скуга (МС) с БАП 0,5 мг/л формирование побегов происходило через стадию каллусообразования, а апексы сорта Русский обладали способностью к прямой регенерации (Круглов и др., 2003). Согласно исследованиям В.А. Высоцкого (1976), у разных сортов смородины чёрной наблюдаются различия в корнеобразовательной способности микропобегов.

В связи с этим целью исследований было изучение ризогенной активности сортов смородины чёрной и золотистой в зависимости от генотипических особенностей.

### Материалы и методика

Исследования проводились по методике, разработанной в ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» «Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур: учебное пособие» (2003).

Объектами исследований служили перспективные сорта смородины чёрной – Амирани, Шалунья, Снежная королева, 17-10-96, Кармелита, Пандора; смородины золотистой – Мичуринский сувенир и Знойный мираж. Укоренение микрочеренков проводили на разбавленной в два раза питательной среде Мурасиге-Скуга без добавления регуляторов роста.

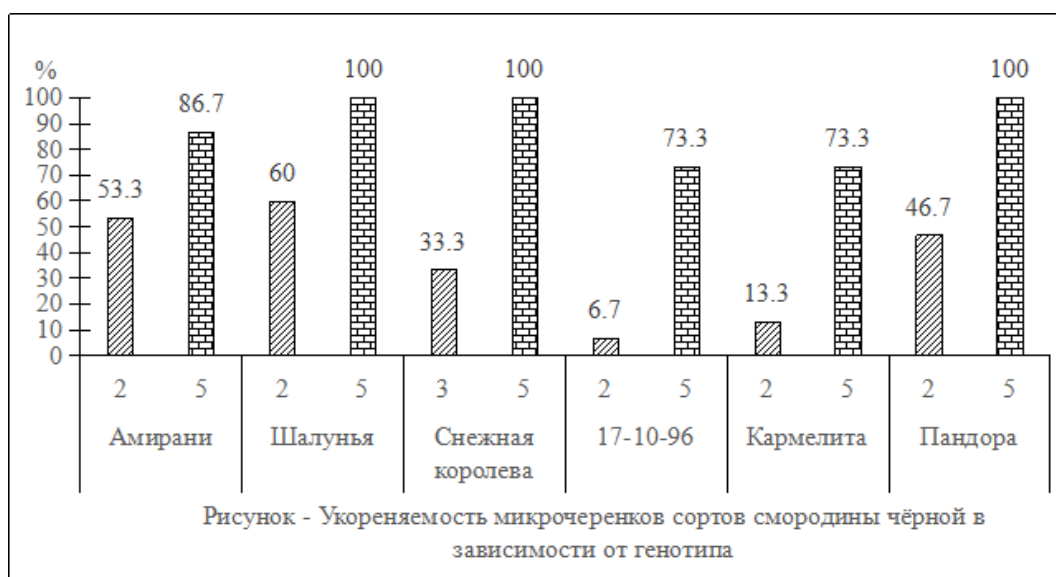
Для укоренения брали микропобеги, высотой более 1 см, полученные на этапе пролиферации.

Условия культивирования: освещенность 3 тыс. лк, температура воздуха +24±2°C, длительность фотопериода 16 часов, относительная влажность воздуха 30-40%.

Исследования проводились с 2016 по 2019 гг. опыты закладывались в 3-х кратной повторности по 15 микропобегов в каждой.

### Результаты и их обсуждение

Начало корнеобразования у сортов смородины чёрной Амирани, Шалунья и Пандора наблюдалось через десять дней после посадки на питательную среду. Через две недели культивирования наибольший процент укоренившихся микрочеренков был отмечен у сорта Шалунья – 60,0%, что на 6,7-53,3% больше, чем у других исследуемых сортов. У сорта Снежная королева корнеобразование началось только через три недели культивирования – 33,3%. Через пять недель культивирования 100%-ная укореняемость выявлена у сортов Шалунья, Снежная королева и Пандора, а самая низкая укореняемость была у сорта Кармелита и элитной формы 17-10-96 - 73,3% (рисунок).



У микрочеренков сортов смородины золотистой Мичуринский сувенир и Знойный мираж на среде без гормонов образование корней не наблюдалось. Вероятно, что для данных сортов необходимо добавление в среду регуляторов роста, стимулирующих ризогенез.

Наибольшее количество корней формировалось у сорта Снежная королева 4,3 шт./экспл., что в 1,1-1,7 раз больше, чем у других изучаемых сортов. В то время как по длине корней самые высокие показатели отмечены у сорта Амирани – 3,1 см. По высоте микрочеренков у всех сортов смородины чёрной разница была не существенна и варьировала от 0,7 до 1,2 см. (таблица).

Таблица – Влияние генотипа на биометрические показатели укоренённых микрочеренков сортов смородины чёрной

Сорт	Высота растений, см	Количество корней, шт./раст.	Длина корней, см
Амирани	0,9	3,6	3,1
Шалунья	1,1	3,1	1,2
Снежная королева	0,7	4,3	1,0
17-10-96	0,9	2,5	2,0
Кармелита	0,8	3,1	1,8
Пандора	1,2	3,9	2,6
НСР <sub>05</sub>	Fфакт < Fтеор	0,9	1,0

### Заключение

При укоренении микрочеренков сортов смородины чёрной проявляется генотипическая реакция. Лучшая укореняемость отмечена у сортов Шалунья, Снежная королева и Пандора – 100%. Наибольшее количество корней было у сорта Снежная королева 4,3 шт./раст., а по длине микрочеренков лучшие показатели у сорта Амирани – 3,1 см. У сортов смородины золотистой Мичуринский сувенир и Знойный мираж корней не образовывалось.

### Литература

1. Бледна В.Ф., Киреленко Е.Д. Регенерация чёрной смородины из апикальных меристем / Физиология и биохимия культурных растений. – 1992. – Вып. 14, №3. – С. 244-247.
2. Высоцкий В.А. Действие некоторых регуляторов роста на изолированные меристематические верхушки / Плодоводство и ягодоводство Нечернозёмной полосы: Сб. науч. тр. НИЗИСНП. – М., 1976. – Вып. 9. – С. 101-107.
3. Круглов Н.М., Матушкина О.В., Ноздрачёва Р.Г., Пронина И.Н., Туровская Н.И. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур / Учебное пособие. 2-е изд., доп. – Воронеж: ВГАУ, 2003. – 80 с.
4. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур в системе производства высококачественного посадочного материала / Научные основы эффективного садоводства: Сб. науч. трудов ВНИИС И.В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2006. – С. 327-342.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ *IN VITRO*

Матушкина О.В., к.с.-х.н.

Пронина И.Н., к.с.-х.н.

ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», Мичуринск, Россия, e-mail: [invitro82@yandex.ru](mailto:invitro82@yandex.ru)

### Аннотация

Изучены особенности культивирования сортов земляники *in vitro*. Оптимальной концентрацией БАП на этапе собственно микроразмножения является 0,5-1,0 мг/л. Для снижения степени витрификации минеральный состав среды Мурасиге-Скуга следует разбавлять в 2 раза и использовать БАП 0,5 мг/л, а также более слабый цитокинин – кинетин 5,0 мг/л. Для корнеобразования, в зависимости от генотипа, возможно использование как ИУК 1,0 мг/л, так и безгормональной питательной среды. Продуктивность маточных растений, размноженных *in vitro*, варьирует от 14 (Кама) до 79 шт./раст. (Зенга Зенгана).

**Ключевые слова:** клональное микроразмножение, *in vitro*, эксплант, собственно микроразмножение, ризогенез, земляника

## TECHNOLOGICAL ASPECTS FOR *IN VITRO* PROPAGATION OF STRAWBERRY

Matushkina O.V., candidate of agricultural sciences

Pronina I.N., candidate of agricultural sciences

FSBSI "I. V. Michurin Federal Scientific Center", Michurinsk, Russia

### Abstract

The peculiarities of *in vitro* cultivation of strawberry varieties were studied. At the stage of self micropropagation the optimal BA concentration was 0.5-1.0 mg/l. In order to reduce the vitrification level Murashige and Skoog medium should be modified and diluted twice here the concentration of BA will be 0.5, and lower concentration of cytokinin – kinetin 5.0 mg/l. For successful rhizogenesis, depending on genotype, it is possible to use both IAA 1.0 mg/l and hormone-free medium. The productivity of *in vitro* propagated plants varies from 14 ("Kama") to 79 pieces/plant ("Zenga Zengana").

**Key words:** clonal micropropagation, *in vitro*, explante, self-micropropagation, rhizogenesis, strawberry

### Введение

Ведущей ягодной культурой в большинстве стран мира, в т. ч. и средней зоны садоводства России является земляника садовая, как одна из наиболее конкурентоспособных и высокопродуктивных культур. Однако ее длительное вегетативное размножение привело к массовому заражению вирусными, микоплазменными, грибными, бактериальными заболеваниями и нематодами, которые способны значительно снизить (на 20-80%) продуктивность как в промышленных, так и маточных насаждениях (Упадышев, 2011; Упадышев и др., 2015). Поэтому производство сертифицированного посадочного материала земляники садовой является основой получения высоких урожаев (Козлова И.И., 2008). Оздоровление земляники – весьма трудоемкий процесс, который наряду с термо- и хемотерапией включает и культуру апикальных меристем.

Метод клонального микроразмножения земляники достаточно изучен многими исследователями (Бакун, 1985; Беякова и др., 2010; Высоцкий, Алексеенко, 2000; Матушкина, Пронина, 2005, 2012; Трушечкин и др., 1984; Adak, 2011), однако в связи с постоянно изменяющимся сортиментом встает вопрос о необходимости совершенствования технологии *in vitro* с учетом генотипических особенностей. К тому же остаются нерешенные такие проблемы, как витрификация, образование очень мелких розеток, не пригодных для укоренения, низкая регенерационная способность отдельных генотипов, что и определяло цель наших исследований.

### Материалы и методика

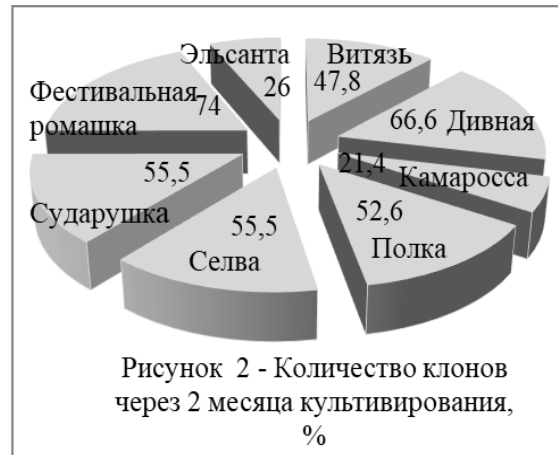
Объектами исследований служили сорта земляники садовой:

Витязь, Дивная, Зенга Зенгана, Кама, Камаросса, Марышка, Полка, Ред Гонтлет, Селва, Сударушка, Фестивальная Ромашка, Эльсанта и др. Стерилизацию растительных объектов проводили раствором моющего средства «Белизна», разбавленного дистиллированной водой в соотношении 1:3 в течение 4-5 минут. Экспланты культивировали на среде Мурасиге-Скуга, дополненной 6-бензиламинопурином (БАП) 0,3-1,0 мг/л. На этапе ризогенеза использовали питательную среду, разбавленную в 2 раза по минеральному составу, с индолилуксусной кислотой (ИУК) – 1,0 мг/л. Условия культивирования: температура воздуха +24±2°C, освещенность 2-3 тыс. лк, продолжительность фотопериода 16 ч.

### Результаты и их обсуждение

Большинство исследуемых генотипов характеризовались высокой регенерационной способностью

меристематических тканей (рисунок 1). Количество экплантов, пригодных к клонированию, во 2-ом пассаже не зависело от общего уровня регенерации (рисунок 2). Так, например, у сорта Фестивальная ромашка почти все развившиеся экпланты формировали дополнительные розетки, в то время как у сорта Камаросса при регенерации 70,0% введенных в культуру *in vitro* экплантов, количество клонов составило всего лишь 21,4%.



Оптимальной концентрацией БАП на этапе собственно микроразмножения являлась 0,5-1,0 мг/л. Увеличение концентрации БАП выше 1,0 мг/л приводило к образованию витрифицированных розеток у отдельных сортов до 54% (Эльсанта) и их мельчанию (Сударушка, Селва), которые не пригодны для укоренения. Для снижения степени витрификации минеральный состав среды Мурасиге-Скуга следует разбавлять в 2 раза и использовать БАП в концентрации 0,5 мг/л, а также более слабый цитокинин – кинетин 5,0 мг/л. Культивирование на этих средах позволяло не только решить проблему витрификации, но и получить хорошо развитые микророзетки с 3-4-мя листьями, которые можно использовать для ризогенеза.

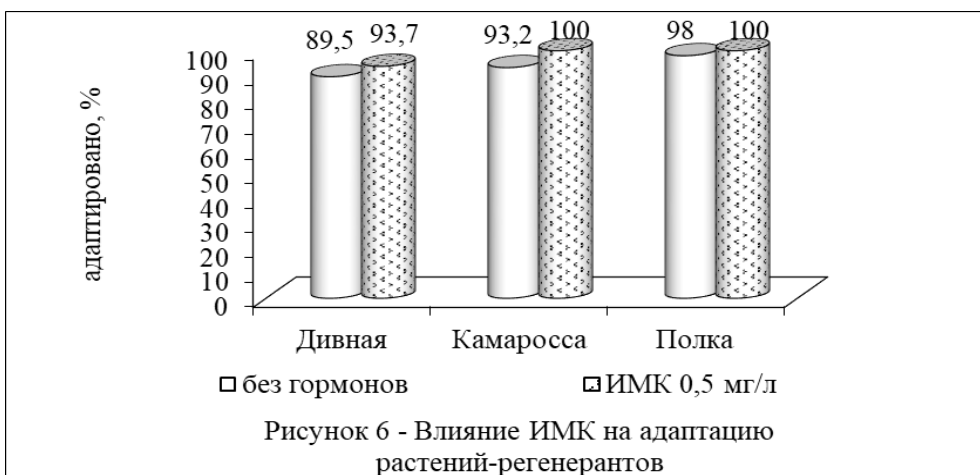
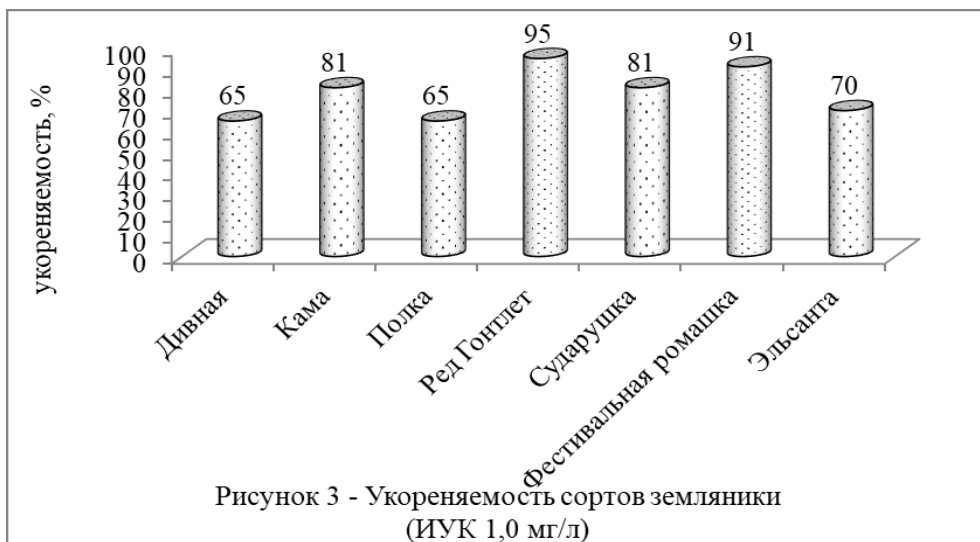
Максимальной регенерационной способностью на этапе пролиферации в течение 6-ти пассажей на среде Мурасиге-Скуга с БАП 0,5 мг/л характеризовались сорта земляники Сударушка (8,7-13,2 шт./эксплант), Эльсанта (6,8-11,8 шт./эксплант) и Камаросса (7,2-9,8 шт./эксплант) (таблица 1). Низким коэффициентом размножения отличались сорта Витязь и Полка. Изменения в темпах роста и развития сортов земляники зависели не только от генотипических особенностей, но и от количества и длительности субкультивирований, времени года.

Таблица 1 – Коэффициент размножения сортов земляники в зависимости от пассажа

Сорт	Пассаж					$\bar{X}$
	п2	п3	п4	п5	п6	
Витязь	4,3	7,4	7,2	5,0	5,0	5,8
Дивная	10,1	7,0	7,2	5,2	5,0	6,9
Камаросса	9,6	7,2	9,8	9,3	7,6	8,7
Полка	4,4	7,9	5,6	5,8	5,6	5,8
Селва	8,3	6,5	8,4	7,4	5,2	7,2
Сударушка	13,2	12,8	10,0	9,6	8,7	10,8
Фестивальная ромашка	6,1	7,8	5,7	7,0	5,5	6,4
Эльсанта	11,8	9,3	7,5	6,8	8,0	8,7
$\bar{X}$	8,5	8,2	7,6	7,0	6,3	7,5
НСР <sub>05</sub>						1,8

У сортов Фестивальная ромашка, Дивная, Полка, Сударушка через месяц культивирования на среде для размножения с БАП 0,5 мг/л наблюдалась не только пролиферация, но и спонтанное корнеобразование. У большинства исследуемых сортов на среде для ризогенеза начало корнеобразования отмечалось через 7-10 дней и уже через 4-6 недель микрорастения имели хорошо развитую корневую систему и были пригодны к пересадке в нестерильные условия. Укореняемость микророзеток, в зависимости от генотипа, варьировала от 65 до 100% (рисунок 3).

Использование безгормональной питательной среды также приводило к формированию корней у сортов Витязь, Дивная, Камаросса, Полка, Селва, Сударушка, Фестивальная ромашка, Эльсанта. Указанный способ укоренения существенно не снижал приживаемость растений-регенерантов при адаптации *ex vitro* (рис. 6).



Предложенная технология по клональному микроразмножению сортов земляники позволила получать от одной меристемы за 6 пассажей до 925 тыс. адаптированных растений ( $M_0$ ) в зависимости от сорта (таблица 2). Расчеты проведены по формуле Pennell (1987), но с поправкой на результаты наших исследований, где учтены потери эксплантов на всех этапах культивирования.

Продуктивность маточных растений (в среднем за 3 года) варьировала от 14 у сорта Кама до 79 шт./раст. у Зенга Зенгана. Количество розеток 1-го товарного сорта в среднем по сортам составило 38%. Максимальный выход стандартных розеток отмечался у сорта Кама – 72%. Это, вероятно, связано с низким регенерационным потенциалом данного сорта, у которого ростовые процессы мобилизованы на развитие розеток, образовавшихся в начальный период вегетации, а не на формирование новых. В тоже время, сорт Марышка, характеризующийся высокой репродуктивной способностью - 67 шт./раст., образовывал всего лишь 14 розеток высшего товарного сорта.

Таблица 2 – Регенерационная способность сортов земляники *in vitro*

Сорт	Коэффициент размножения, шт./экспл.	Коэффициенты			Выход растений от 1 меристемы за 6 пассажей, шт.
		при пролиферации	при укоренении	при адаптации	
Дивная	6,9	0,90	0,65	0,80	50506
Зенга Зенгана	5,2	0,90	0,81	0,94	13548
Кама	4,9	0,90	0,81	0,90	9081
Полка	5,8	0,90	0,65	0,90	20043
Ред Гонтлет	4,8	0,90	0,95	0,74	7738
Сударушка	10,8	0,90	0,81	0,80	925464
Фестивальная	3,6	0,90	0,82	0,80	1285
Фестивальная ромашка	6,4	0,90	0,91	0,90	50653
Эльсанта	8,7	0,90	0,70	0,80	242831

**Заключение**

Оптимальной концентрацией БАП на этапе собственно микроразмножения является 0,5-1,0 мг/л. Для снижения степени витрификации минеральный состав среды Мурасиге-Скуга следует разбавлять в 2 раза и использовать БАП в концентрации 0,5 мг/л, либо кинетин - 5,0 мг/л. Максимальной регенерационной способностью обладают сорта земляники Сударушка (6,8-13,2 шт./эксплант). На этапе ризогенеза возможно использование безгормональной питательной среды. Продуктивность маточных растений, размноженных *in vitro*, варьирует от 14 (Кама) до 79 шт./раст. (Зенга Зенгана).

**Литература**

1. Бакун Т.В. Проблемы вегетативного размножения в садоводстве // М.: ВАСХНИЛ, 1985. – С. 122-128.
2. Белякова Л.В., Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В. Влияние некоторых факторов культивирования на развитие эксплантов земляники в процессе клонального микроразмножения // Садоводство и виноградарство, 2010. – № 2. – С.23-27.
3. Высоцкий В.А., Алексеенко Л.В. Выращивание оздоровленного посадочного материала нейтральнодневных и ремонтантных сортов земляники // Садоводство и виноградарство, 2000. – № 1. – С. 14-16.
4. Козлова, И.И. Система производства высокопродуктивной рассады земляники с программируемыми параметрами качества // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных работ. – М., 2008. – Т.ХVIII. – С.183-187.
5. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Клональное микроразмножение земляники в системе производства оздоровленного посадочного материала // Труды ВНИИС им. И.В. Мичурина. Научные основы садоводства: Сб. науч. трудов. – Воронеж: Кварта, 2005. – С. 155-160.
6. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Технология клонального микроразмножения земляники (методические рекомендации). – Воронеж: Кварта, 2012. – 20 с.
7. Трушечкин В.Г., Высоцкий В.А., Походенко А.П. Производство безвирусного посадочного материала земляники // Садоводство. – 1984. – №11. – С. 19-21.
8. Упадышев М.Т. Вирусные болезни и современные методы оздоровления плодовых и ягодных культур: автореф. дисс. ... д.с.-х. наук. – М., 2011. – 46 с.
9. Упадышев М.Т., Метлицкая К.В., Петрова А.Д., Тихонова К.О. Закономерности распространения вредоносных вирусов в агроценозах малины и земляники садовой // Плодоводство и ягодоводство России, 2015. – Т. XXXI. – С. 366-371.
10. Adak N. Studies on determining the appropriate hormone concentrations on meristem culture of some strawberry (*Fragaria* spp.) cultivars // Agriculture&Environment, 2011. – Vol. 9 (2). – P. 341-344.
11. Pennell D. Micropropagation in Horticulture. 3. Essentials of Micropropagation // Grower Guide. – London, 1987. – № 29. P. 14-24.

УДК 634.11:577.164.2:631.563(478)

## ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНА С В ПЛОДАХ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМОГО МЕТОДА ХРАНЕНИЯ

Никуцэ А.П., н.с.

*Институт Генетики, Физиологии и Защиты Растений, Кишинэу, Республика Молдова, [alexnicuta11@gmail.com](mailto:alexnicuta11@gmail.com)*

**Аннотация**

Представлены результаты исследования влияния метода хранения на изменение содержания витамина С в плодах наиболее распространенных поздних сортов яблок (Голден Делишес, Флорина, Айдаред, Ренет Симиренко), выращиваемых в гидроклиматических условиях Республики Молдова. В начале и в динамике хранения было исследовано содержание витамина С. Была установлена связь между темпом разрушении аскорбиновой кислоты и применяемой технологией хранения. Наименьшие потери аскорбиновой кислоты были зарегистрированы в плодах, содержащихся в условиях регулируемой газовой среды, в том числе, обработанных препаратом «Фитомаг».

**Ключевые слова:** плоды яблоки, витамин С, метод хранения

## THE CHANGE IN THE CONTENT OF VITAMIN C IN THE FRUIT OF THE APPLE, DEPENDING ON THE METHOD OF STORAGE USED

Nicuta A.P., scientific researcher

*Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Chisinau, Republic of Moldova, alexnicuta11@gmail.com*

### Abstract

The results of the study of the effect of the storage method on the change in the vitamin C content in the fruits of the most common late apple varieties (Golden Delicious, Florina, Idared, Renet Simirenko) grown in hidroclimatic conditions of the Republic of Moldova are presented. At the beginning and in the storage dynamics, the content of vitamin C was investigated. A link was established between the rate of destruction of ascorbic acid and the storage technology used. The smallest losses of ascorbic acid were recorded in the fruits contained in the conditions of a controlled gaseous medium, including those treated with Fitomag.

**Key words:** apple fruit, vitamin C, storage method

### Введение

В Республике Молдова плодоводство продолжает оставаться одной из основных отраслей сельского хозяйства, призванной обеспечивать население фруктами в течение длительного времени. Яблоки составляют около 60-70% от объема фруктов, производимых в Молдове, и занимают первое место по объему хранения фруктов в холодильных камерах. В последние годы, с появлением новых сортов, на плантациях в республике, совершенствуются технологии выращивания и хранения плодов. Переход от старых садов к технологиям нового типа требует знания процессов выращивания плодов яблони и влияния различных факторов на их качество и устойчивость к различным болезням в процессе хранения. Незнание этого может нанести большой ущерб производству. Хранение плодов в оптимальных условиях в течение длительного времени и с наименьшими потерями продукции может быть достигнуто с учетом целого ряда факторов. Одним из перспективных методов хранения является послеуборочная обработка плодов ингибитором синтеза этилена «Фитомат» (1-Метилциклопропен), что во многом решает проблему сохранения качества плодов и снижения потерь от загара (Гудковский и др., 2012). Эта технология может конкурировать с методом хранения фруктов в условиях РГС (регулируемой газовой среды), поскольку позволяет при хранении яблок в обычной атмосфере в течение 4-5 месяцев обеспечить такое же качество плодов многих зимних сортов, как и при хранении в регулируемой газовой среде и не требует значительных затрат. Соответственно, это может послужить преимуществом для многих молдавских производителей фруктов, которые не могут позволить себе финансовые вложения в строительство холодильных камер, оснащенных современным оборудованием.

Пищевая ценность яблок наряду с углеводами, органическими кислотами и другими веществами, определяется и высоким содержанием витаминов. Физиолого-биохимические изменения, которые происходят в период после уборки урожая, приводят к ухудшению качества продукции. В связи с этим очевидна актуальность выявления взаимосвязи между биохимическими характеристиками плодов и их устойчивостью к физиологическим заболеваниям. Это позволило бы разработать систему мер по защите плодов при хранении.

В устойчивости плодов к воздействию стрессовых факторов важная роль принадлежит естественным антиоксидантам, одним из которых является аскорбиновая кислота. Роль антиоксидантов заключается в предотвращении окислительных процессов в тканях плодов (Широков, 1972; Метлицкий, Сальникова, 1972).

Витамин С является одним из наиболее важных питательных веществ во фруктах, поскольку известно, что он влияет на многие процессы в организме человека, выступая в качестве антиоксиданта, который может снизить риск многих заболеваний, таких как рак (Lee, Kader, 2000). Установлено, что природные антиоксиданты в свежих фруктах могут быть более эффективными, чем пищевые добавки (Eberhardt, Lee, Liu, 2000).

Целью исследования было оценить влияние метода хранения на содержание витамина С в плодах яблони, выращенных в гидроклиматических условиях Республики Молдова.

### Материалы и методика

Были исследованы плоды поздних сортов яблок: Голден Делишес, Флорина, Айдаред, Ренет Симиренко. Хранение плодов, послеуборочную обработку препаратом Фитомат и биохимические исследования проводили в Институте Генетики, Физиологии и Защиты Растений. Плоды хранили в течение 150 дней в экспериментальных холодильных камерах (КНТ-1М) по схеме:

1. Обычная атмосфера (ОА) - контроль (необработанные фрукты) ( $O_2$  - 21%,  $CO_2$  - 0,03%, температура хранения +1°C, относительная влажность воздуха (ОВВ) - 85-90%).
2. «Фитомат» + ОА (плоды, обработанные на следующий день после сбора препаратом «Фитомат» (0,44 г/м<sup>3</sup>) в специальных герметично закрытых контейнерах, с последующим хранением в тех же условиях что и контрольный вариант).
3. РГС - ( $CO_2$  - 5%,  $O_2$  -3%, температура хранения +2°C, ОВВ-92-95%).

В течение срока хранения были исследованы несколько биохимических и биофизических показателей. Содержание аскорбиновой кислоты определялся по методу с йодатом калия (Ермаков и др., 1987). Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась с использованием методов, предложенных Доспеховым (Доспехов, 1979.)

### Результаты и их обсуждение

Содержание витамина С в продуктах садоводства варьирует в зависимости от вида, сорта, технологии выращивания, агроклиматических условий, периода сбора урожая и других факторов (Ширко, Ярошевич, 1991). Известно, что содержание аскорбиновой кислоты в плодах является наследственным признаком, но его содержание в значительной степени зависит от погодных условий в период вегетации (Седов, Седова, 1979). Наши исследования подтвердили эту закономерность. В теплые годы накопление витамина С и полифенольных веществ было значительно ниже, что отрицательно влияло на способность к хранению. В результате, плоды были менее устойчивы к физиологическим заболеваниям, особенно к загару, развитие которого связано с изменением содержания естественных антиоксидантов.

В течение срока хранения в плодах происходит постоянное снижение содержания витамина С. Оно сильно варьирует и зависит от сорта, температуры, срока хранения и т.д. (Широков, 1988). В тоже время, существует прямая зависимость между интенсивностью дыхания и скоростью окисления витамина С. Таким образом, чем выше интенсивность дыхания, тем быстрее происходит разрушение витамина С (Копец, 1966). Эта закономерность, в зависимости от метода хранения, была обнаружена у всех изучаемых нами сортов, особенно во время климактерического пика.

В ходе исследований, установлено положительное влияние препарата «Фитомаг» на изменение содержания аскорбиновой кислоты в плодах. В данных условиях хранения снижалась интенсивность дыхания, ферментативная активность и другие процессы метаболизма, что позволило снизить потери витамина С по сравнению с обычным холодильным хранением. Применение препарата также позволило значительно увеличить лежкоспособность изучаемых сортов.

Большое влияние на накопление аскорбиновой кислоты оказывал и газовый состав воздуха. Зависимость между содержанием витамина С и степенью обеспечения тканей кислородом была установлена нами в опытах. Известно, что хранение плодов в газовой среде с высокой концентрацией CO<sub>2</sub> сохраняет качество плодов. Соответственно, в процессе хранения при низкой концентрации O<sub>2</sub> снижается интенсивность дыхания и остальных окислительных процессов в плодах, подавляется синтез летучих веществ, а также этилена (Балакирев, 2003). Согласно полученным данным уменьшение концентрации O<sub>2</sub> в РГС способствовало лучшему сохранению С-витаминной активности.

В конце хранения (таблица 1), наиболее высокое содержание аскорбиновой кислоты – от 5,96 до 7,33 мг/% оказалось в плодах, хранившихся в РГС, несколько меньше – от 3,98 до 5,78 мг/% в обработанных плодах, самый низкий уровень – от 3,97 до 4,69 мг/% в ОА (необработанные плоды). При всех трёх методах хранения, едленное разрушение витамина С было отмечено у сорта Айдаред, а интенсивнее оно происходило у сорта Флорина – 62,90% от исходного содержания, хранившихся в ОА.

Таблица 1 – Содержание витамина С в плодах яблони в зависимости от метода хранения

Сорт	Метод хранения	мг/%				
		X	XI	XII	I	II
Голден Делишес	АО	9,25	8,15±0,45	6,83±1,39	5,43±0,70	4,31±0,69
	АО+Фитомаг		8,39±1,29	7,15±0,31	5,93±0,59	5,04±0,50
	РГС					6,16±0,44
НСР05						0,30
Флорина	АО	10,70	8,67±1,20	7,48±1,15	5,26±0,65	3,97±0,15
	АО+Фитомаг		9,49±1,11	7,98±1,60	5,95±0,28	3,98±0,15
	РГС					5,96±0,21
НСР05						0,24
Айдаред	АО	7,42	5,71±1,01	5,45±0,48	4,66±0,52	4,15±0,40
	АО+Фитомаг		6,89±0,65	6,31±1,40	5,77±0,68	5,07±0,37
	РГС					6,18±0,20
НСР05						0,36
Ренет Симиренко	АО	9,55	8,28±0,32	7,02±0,98	5,82±1,01	4,69±1,04
	АО+Фитомаг		8,97±0,46	8,17±1,13	6,91±0,66	5,78±0,33
	РГС					7,33±0,37
НСР05						0,44

### Выводы

1. Показано, что уровень содержания витамина С в плодах исследуемых сортов яблок зависит от биологических особенностей сорта и применяемого метода хранения.



2. Установлено положительное влияние препарата «Фитомаг» на сохранении высокого содержания витамина С в плодах зимних сортов яблони в процессе хранения. Наибольшие потери аскорбиновой кислоты в динамике хранения были зафиксированы у сорта Флорина.

#### Литература

1. Балакирев А.Е. Разработка оптимальных условий хранения плодов яблони в обычной и регулируемой атмосфере: Дис. канд. с.-х. Наук: 06.01.05, 05.18.01 / Мичуринск, 2003. – 143 с.
2. Гудковский В.А., Кожина Л.В., Балакирев А.Е., Назаров Ю.Б. Влияние генотипа сорта, сроков съема, загрузки камер и обработки плодов ингибитором биосинтеза этилена на степень развития загара / Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3. – С. 119–127.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: Колос, 1979. – 416 с.
4. Ермаков А.И., Арасимович Н.П., Ярош Н.П., Перуанский Г.А., Луковникова Г.А., Иконникова М.И. Методы биохимического исследования растений / под ред. Ермакова А. И. 3-е изд., перераб. и доп. – Ленинград: Агропромиздат, 1987. – С. 86-91.
5. Метлицкий Л.В., Сальникова Е.Г. Хранение плодов в регулируемой газовой среде. – Москва: Экономика, 1972. – 181 с.
6. Седов Е.Н., Седова З.А. Биологические основы продуктивности семечковых культур. – Москва, 1979. – С. 60-61.
7. Широков Е.П. Хранение и переработка плодов и овощей. – Москва: Агропромиздат, 1972. – 335 с.
8. Широков Е.П. Технология хранения и переработки плодов и овощей с основами стандартизации. – Москва: Агропромиздат, 1988. – С. 39-42.
9. Ширко Т.С., Ярошевич И.В. Биохимия и качество плодов. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 18 с.
10. Eberhardt M.V., Lee C.Y., Liu R.H. Antioxidant activity of fresh apples. In: *Nature*, 405 (6789), 2000. – P. 903–904.
11. КОРЕС К. Dynamika kyseling askorbove veskizenem a zelenine. In: *Rostlinna vyroba*, 12 (39), 1966. – P. 483-490.
12. Lee S.K., Kader A.A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. In: *Postharvest biology and technology*, 20(3), 2000. – P. 207-220.

УДК 634.11.631.

## ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ВИШНИ К ВЕСЕННИМ ЗАМОРОЗКАМ

Ожерельева З.Е., к.с.-х.н.

Ефремов И.Н., аспирант

*ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, 302530, Россия, Орловская область, Орловский район, ВНИИСПК, [ozherelieva@vniispk.ru](mailto:ozherelieva@vniispk.ru)*

#### Аннотация

В данной статье обобщены экспериментальные исследования по устойчивости к весенним заморозкам сортов вишни в течение в 2018–2019 годы. Исследования проводили на базе лаборатории физиологии устойчивости плодовых культур ФГБНУ ВНИИСПК. Объектами исследований служили сорта вишни селекции института. Цель настоящих исследований – оценить устойчивость к весенним заморозкам сортообразцов вишни селекции ФГБНУ ВНИИСПК в период цветения методом искусственного промораживания и выделить наиболее устойчивые. Используя экспериментальные данные выделили с наибольшим потенциалом устойчивости генеративных органов к весенним заморозкам сорт вишни – Шоколадница и отборная форма 84847.

**Ключевые слова:** вишня, весенний заморозок, искусственное промораживание, бутоны, цветы, устойчивость

## STUDY RESISTANCE OF CHERRY TO SPRING FROSTS

Ozherelieva Z.E., candidate of agricultural sciences

Efremov I.N., junior scientist

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, 302530, Russia, Orel region, Orel district, VNIISPK, [ozherelieva@vniispk.ru](mailto:ozherelieva@vniispk.ru)*

**Abstract**

In this paper the experimental studies were summarized on the resistance of acherry variety to spring frosts during 2016–2017. The researches were conducted in the laboratory of resistance physiology of fruit crops at the All Russian research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPК). Cherry cultivars developed at the VNIISPК were investigated. The main aim of the research was to study cherry variety the spring frost and to reveal the plants resistant. The experiment allowed revealing the largest biological potential of resistance to spring frosts developed at the VNIISPК was investigated in 'Shokoladnica', 84847.

**Key words:** cherry, spring frost, artificial freezing, flower buds, flowers, resistance

**Введение**

Величина урожая, качество продукции зависит от многих факторов, в том числе и от устойчивости генеративных органов садовых растений к весенним заморозкам, которые губительно воздействуют на бутоны, цветки, на завязи растений и тем самым приносят значительный экономический ущерб садоводству (Ожерельева, Голяева, 2015).

Вишня требовательна к теплу, так же как черешня и слива, поэтому часто на потери урожая влияют весенние заморозки, длительное похолодание в период цветения и завязывания плодов (Ожерельева, Гуляева, 2015, 2016).

Цель исследований – изучить устойчивость к весенним заморозкам сортообразцов вишни селекции ВНИИСПК в период цветения методом искусственного промораживания и выделить наиболее устойчивые.

**Материалы и методика**

Исследования проводили на базе лаборатории физиологии устойчивости плодовых культур ВНИИСПК в 2018-2019 годах. Объектами служили сортообразцы вишни селекции института. Устойчивость генеративных органов сортов вишни к весенним заморозкам определяли методом искусственного промораживания (Леонченко, 2004). Моделировали в начале мая весенние заморозки:  $-1^{\circ}$ ,  $-2^{\circ}$  и  $-3^{\circ}\text{C}$  в климатической камере «Espres» PSL-2KPH (Япония). Температуру снижали с интервалом  $1^{\circ}\text{C}$  в час. Длительность воздействия отрицательной температуры – три часа. Промораживали ветки с соцветиями, так как это больше соответствует естественным условиям. Ветки связывали в пучки так, чтобы соцветия были открыты, часть листьев удаляли. Основание веток смазывали садовым варом и обертывали влажной тканью. Искусственному промораживанию подвергались ветки с соцветиями, в которых было не менее 100 цветков и 100 бутонов в двух повторностях. После достижения температуры  $0\text{...}-1^{\circ}\text{C}$  ветки опрыскивали водой из пульверизатора для предотвращения переохлаждения и продолжали снижать температуру до повреждающей. Ветки оттаивали при  $0\text{...}2^{\circ}\text{C}$ , затем постепенно повышали температуру до комнатной со скоростью  $3^{\circ}\text{C}$  в час. При большей скорости повреждения будут усиливаться. Опытный материал выдерживали в лаборатории 24 ч. Степень повреждения бутонов и цветков определяли визуально. В каждом соцветии просматривали цветки и бутоны и оценивали повреждение тычинок, пестиков по потемнению тканей. Затем подсчитывали количество здоровых и поврежденных цветков и бутонов.

Результаты обрабатывали методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985), с использованием программы MS Excel.

**Результаты и их обсуждение**

Для определения устойчивости 21 сортообразца вишни к весенним заморозкам проведено искусственное промораживание цветков и бутонов. Моделировали весенние заморозки  $-1,0^{\circ}$ ,  $-2,0^{\circ}$ ,  $-3,0^{\circ}\text{C}$  в период цветения. Анализ повреждений в бутонах и распустившихся цветках показал, что в первую очередь повреждались пестики, тычинки оставались не поврежденными.

Изучаемые сортообразцы вишни характеризовались высокой устойчивостью бутонов при снижении температуры до  $-1,0^{\circ}\text{C}$ . Все бутоны сохранились здоровые. Количество погибших цветков у большей части сортообразцов вишни не превысило – 25%. У раннецветущих сортов Гуртьевка (38,0%) и Конкурентка (37,8%) отметили наибольший % погибших цветков.

В результате проведенного эксперимента установили высокий уровень устойчивости после воздействия температуры  $-2,0^{\circ}\text{C}$  у вишни: Бусинка, Верея, Капелька, Муза, Новелла, Орлица, Подарок учителям, Ровесница, Тургеневка, Шоколадница, 84735, 84847, 84854. У указанных сортообразцов повредились цветки не более чем на 10,0%, а бутоны сохранились здоровые. У Музы цветки и бутоны выдерживали промораживание при температурном режиме  $-2,0^{\circ}\text{C}$  без повреждений. Были отмечены устойчивые сортообразцы, у которых цветки повредились от 10,6...до 25,0%: Быстринка, Гриот остемский, Капелька, Путинка, Уманская скороспелка. У Гуртьевки выявили погибших цветков – 52,8% и 11,2% бутонов и у Конкурентки отметили поврежденных цветков – 57,5% и 5,6% бутонов (таблица).

После воздействия на генеративные органы температурой  $-3,0^{\circ}\text{C}$  выявили высокоустойчивые сортообразцы вишни: Шоколадница, 84847, у которых суммарный процент погибших цветков и бутонов не превысил – 25,0%. Были отмечены устойчивые сортообразцы, у которых цветки и бутоны в сумме повредились не более 50,0%: Бусинка, Муза, Уманская скороспелка, 84735, 84854. У остальных сортов отметили повреждение цветков и бутонов более 50,0% при снижении температуры до  $-3,0^{\circ}\text{C}$  (таблица).

Таблица – Процент погибших генеративных органов вишни после моделирования весенних заморозков, %

Сортобразец	-2,0°C		-3,0°C	
	цветки, %	бутоны, %	цветки, %	бутоны, %
Быстринка	10,6	1,4	40,3	29,7
Бусинка	1,2	0,0	34,1	6,2
Верея	2,1	0,0	93,0	26,9
Гриот остгемский	24,4	0,0	71,8	28,2
Гуртьевка	52,8	11,2	81,0	52,2
Капелька	14,2	0,0	88,2	38,0
Конкурентка	57,5	5,6	68,5	29,6
Муза	0,0	0,0	29,7	7,5
Новелла	7,8	0,0	54,1	14,6
Орлица	7,9	0,0	36,4	19,4
Превосходная Веньяминова	37,6	10,3	78,3	41,5
Путинка	19,1	0,0	64,4	7,5
Подарок учителям	3,6	0,8	62,0	4,9
Ровесница	4,1	0,0	57,7	7,9
Тургеневка	2,1	0,0	38,9	16,2
Уманская скороспелка	11,4	1,0	54,4	8,0
Шоколадница	8,9	0,0	20,3	4,6
84585	40,1	12,5	50,4	13,9
84735	0,3	0,0	29,1	0,7
84847	8,7	0,0	9,4	0,0
84854	7,4	0,0	29,3	1,1
НСР <sub>0,05</sub>	13,5	5,2	26,5	21,6

### Выводы

Исходя из анализа результатов исследований предложили ранжирование сортов вишни по устойчивости к весенним заморозкам на 5 групп:

1. Высокоустойчивые сорта – количество поврежденных цветков и бутонов после промораживания при -3,0°C не превышает 25,0%, при -2,0°C – 10,0%;
2. Устойчивые сорта – количество поврежденных цветков и бутонов после промораживания при -3,0°C от 25,0 до 50,0%, при -2,0°C до 25,0%;
3. Среднеустойчивые сорта – количество поврежденных цветков и бутонов при -2,0°C от 25,0 до 50,0%;
4. Слабоустойчивые сорта – поврежденных цветков и бутонов после промораживания при -2,0°C от 50,0 до 70,0%;
5. Неустойчивые сорта – количество поврежденных цветков и бутонов при -2,0°C более 75,0%.

Таким образом, в бутонах и распустившихся цветках после заморозков в первую очередь повреждался пестик, тычинки оставались не повреждёнными. В результате искусственного промораживания выявили высокоустойчивые формы вишни: Шоколадница, 84847. Отмечены устойчивые сортообразцы: Бусинка, Муза, Уманская скороспелка, 84735, 84854.

### Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Леонченко В.Г. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов (метод. реком.). – Мичуринск, 2007. – 72 с.
3. Ожерельева З.Е., Голяева О.Д. Устойчивость цветков и бутонов смородины красной к весенним заморозкам // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур. – Орел, 2015. – С. 99-101.
4. Ожерельева З.Е., Гуляева А.А. Влияние заморозков на устойчивость генеративных органов вишни в период цветения // Современное садоводство. 2015. №3 (15). – С. 45-51. <http://journal.vniispk.ru/pdf/2013/4/1.pdf>. (In Russian, English abstract).
5. Ожерельева З.Е., Гуляева А.А. Изучение устойчивости вишни к весенним заморозкам // Научно-методический журнал Концепт. – 2016. – Т. 26. – С. 56-60.

## ВЛИЯНИЕ ФИНИШНЫХ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК В САДУ НА СОХРАННОСТЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В ПЕРИОД ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ В ХОЛОДИЛЬНОЙ КАМЕРЕ

Поух Е.В., к.с.-х.н.

Иванова О.С., м.н.с.

Кобринец Т.П., м.н.с.

*РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси», г. Пружаны, Беларусь, [elena.v.poukh@yandex.by](mailto:elena.v.poukh@yandex.by)*

### Аннотация

В статье приводятся результаты изучения влияния обработок в саду за 20 дней до съёма урожая фунгицидами Беллис, Делан, Мерпан на естественную убыль массы плодов яблони, физиологические расстройства и развитие микробиологических болезней в период длительного хранения в холодильной камере фруктохранилища РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси». В качестве объектов исследования использовались сорта яблони позднего срока созревания Белорусское сладкое, Дарунак, Имант. Варианты обработок: интегрированная защита – фон (контроль), фон + Беллис, фон + Делан, фон + Мерпан. Финишные обработки препаратами Беллис, Делан, Мерпан были проведены 2 сентября 2014 г. и 24 августа 2015 г.

В результате исследований было установлено, что применение препарата Делан способствовало снижению процента естественной убыли массы плодов при хранении сортов Белорусское сладкое с 12,5% (контроль) до 10,0%, Имант – с 8,3% (контроль) до 5,7%. Дополнительная обработка препаратом Делан достоверно снизила физиологические расстройства плодов сорта Белорусское сладкое до 2,2% в сравнении с контролем в 5,6%. Препаратами Делан и Мерпан сорта Дарунак до 0,5% и 0,4% в сравнении с контролем 3,3%. Препаратами Беллис, Делан и Мерпан сорта Иммант до 1,9%, 2,1%, 1,5% соответственно, при 5,4% в контроле. Применение препаратов Беллис, Делан и Мерпан достоверно снизило потери от микробиологических болезней плодов сорта Белорусское сладкое.

**Ключевые слова:** яблоня, плоды, сорт, естественная убыль, микробиологические болезни, хранение, Беларусь

## THE INFLUENCE OF FUNGICIDE TREATMENT IN THE ORCHARD ON APPLE FRUIT PRESERVATION DURING A LONG TERM STORAGE IN A REFRIGERATING CHAMBER

Poukh A.V., candidate of agricultural sciences

Ivanova O.S., junior researcher

Kobrinets T.P., junior researcher

*Brest regional agricultural experimental station of the National Academy of Science of Belarus, Pruzani, Belarus*

### Abstract

The study results of fungicide treatment effect in the orchard 20 days before harvest with fungicides Bellis, Delan, Merpan to natural loss of apple fruits mass, physiological alterations and the development of microbiological diseases during the storage period in refrigerating chamber of fruit storage of Brest regional agricultural experimental station of the National Academy of Science of Belarus are presented in the article. As the object of study late-ripening apple varieties Belorusskoye Sladkoye, Darunak, Imant were used. Variants of treatments: integrated protection - basic treatment (control), basic treatment + Bellis, basic treatment + Delan, basic treatment + Merpan. Finishing treatments with Bellis, Delan, Merpan were done of 2 of September of 2014 and 24 of August of 2015.

As the result of the study were established that the treatment with preparation Delan contribute to reduce the percentage of natural fruit mass loss during the storage, Belorusskoye Sladkoye cultivar decreases from 12,5% (control) to 10,0%, Imant from 8,3% (control) to 5,7%. The additional treatment with preparation Delan decreased provenly physiological alterations of fruits of Belorusskoye Sladkoye cultivar up to 2,2% in compared with control 5,6%, Delan and Merpan on Darunak cultivar up to 0,5% and 0,4% compared with control, Bellis, Delan and Merpan on Imant

cultivar up to 1,9%, 2,1%, 1,5% respectively, with 5,4% in control. The treatment with preparations Bellis, Delan and Merpan gave proven decrease of losses from microbiological diseases on Belorusskoye Sladkoye cultivar fruits.

**Key words:** apple, fruits, cultivar, natural loss, microbiological diseases, storage, Belarus

### Введение

Основными факторами, снижающими сохранность свежих плодов яблони в зимне-весенний период при длительном хранении, являются развитие болезней различной природы и убыль массы при дыхании и транспирации. Болезни плодов при хранении подразделяются на физиологические и микробиологические. К основным физиологическим расстройствам плодов яблони относятся горькая ямчатость, загар, мучнистый распад мякоти, побурение сердцевинки, побурение мякоти, стекловидность, увядание. К микробиологическим болезням яблони относятся различного рода гнили: плодовая гниль (монилиоз), горькая гниль, пенициллиновая (голубая) плесень, серая и другие (Буйновский, Марцинкевич, 2012). Физиологические расстройства связаны с нарушением внутреннего обмена в плодах. Они могут быть вызваны неблагоприятными погодно-климатическими условиями вегетационного сезона, несвоевременностью съема яблок с деревьев и несоблюдением правил хранения. Микробиологические болезни вызваны проникновением в плод различного рода грибов. Проявляются на плодах яблони при хранении. Могут развиваться еще в период вегетации в саду, вследствие механических повреждений при уборке, сортировке и транспортировке, в период длительного хранения (Бажуряну, 1989).

Существующие технологии хранения – обычная, регулируемая, модифицированная атмосферы имеют свои преимущества и недостатки, отличаются по затратам на их осуществление, но не обеспечивают в полной мере защиту от потерь (Кондратенко, Павленко, 2004; Буйновский, Марцинкевич, 2012).

Цель исследований – выделить препараты, обработка которыми в саду за 20 дней до съема урожая снижает естественную убыль массы плодов, физиологические расстройства и развитие микробиологических болезней в период длительного хранения в холодильной камере.

### Материалы и методика

Исследования проводили в отделе плодоводства РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси» в период 2014-2016 гг. Объекты исследований: плоды яблони позднего срока созревания Белорусское сладкое, Дарунак, Имант. Варианты обработок: интегрированная защита – фон (контроль), фон + Беллис, фон + Делан, фон + Мерпан.

Интегрированная защита – фон (контроль) в 2014 г. состояла из 11 обработок, в 2015 г. – 9 обработок. Дополнительные обработки препаратами Беллис, Делан, Мерпан были проведены 2 сентября 2014 г. и 24 августа 2015 г.

Беллис – новый двухкомпонентный фунгицид против основных гнилей плодов при хранении. В состав комбинированного фунгицида Беллис входят два новых действующих вещества – пираклостробин и боскалид. Пираклостробин обладает высокой эффективностью действия против широкого спектра вредных организмов. Беллис одновременно блокирует производство энергии и биосинтез аминокислот и липидов, которые необходимы для жизнедеятельности грибов. Норма расхода: 0,8 кг на 1 га (100 л/Н<sub>2</sub>O – 115 г).

Делан – контактный препарат. Эффективно воздействует на споры грибов, независимо от стадии их развития. Содержит действующий компонент дитианон. Активное вещество обволакивает листья и стебли плотным слоем, который не смывается дождем. Фунгицид равномерно распределяется по поверхности растительной ткани и обеспечивает длительную защиту растению. Норма расхода: 0,7 кг на 1 га (100 л/Н<sub>2</sub>O – 100 г).

Мерпан применяется в борьбе со многими заболеваниями: альтернариоз (*Alternaria*), монилиоз (*Monilia*), серая гниль (*Botrytis*). Является контактным фунгицидом и используется в комбинации с препаратами системного действия. При попадании препарата на поверхность листьев и плодов, он начинает быстро распространяться по ним, уничтожая патогенные грибы путем нарушения функции специфических ферментов и выделения отравляющих продуктов (фосгена) при взаимодействии с различными веществами грибных клеток. Норма расхода: 1,8 кг на 1 га (100 л/Н<sub>2</sub>O – 257 г).

Температурный режим в весенне-летний период 2014 года характеризовался достаточной теплообеспеченностью. Средняя температура воздуха мая была выше среднемноголетних данных на 1,7°C. Во второй декаде выпало 333% осадков, в третьей – 118%. Максимальные температуры с 26 июля колебались от 30,1°C до 32,1°C. В первой и второй декадах июля количество осадков составило 100% и 110% соответственно. Август был очень теплым и дождливым. Температура воздуха выше на 1,8°C, количество осадков – 118% к норме. Температурный режим в весенне-летний период 2015 г. характеризовался избыточной теплообеспеченностью и недостатком влаги. Влагообеспеченность в мае в среднем составила 51,7%. Июнь характеризовался недостатком влаги – 41,6%. В первой и второй декадах июля количество осадков составило 37,3% и 49,9% соответственно, а в целом за месяц – 44,5%. Август был очень жарким и сухим. Температура за месяц на 4,3°C выше нормы, и лишь 4% осадков.

Плоды снимали с дерева через двадцать дней после последней обработки согласно Государственного реестра средств защиты растений (Минск, 2014). Убранные плоды по вариантам были заложены на длительное хранение в холодильную камеру фруктохранилища. Периоды хранения 190 дней. При хранении плодов поддерживалась

температура +1°...+2°С и относительная влажность воздуха 90–95%. Закладывали плоды высшего и первого товарных сортов, отобранные согласно требованиям СТБ 2288-2012 (Минск, 2013). Опыт проводили по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Седов, Красова, Жданов, Долматов, Можар, 1999). Статистическая обработка данных проведена с помощью программы EXCEL методом дисперсионного анализа.

**Результаты и их обсуждение**

По данным учётов и наблюдений за два года исследований, естественная убыль массы плодов различалась и по сортам, и по вариантам. Так, в среднем за два года за период длительного хранения естественная убыль массы плодов была наибольшей у сорта Белорусское сладкое – от 10,0 до 12,8% (рисунок).

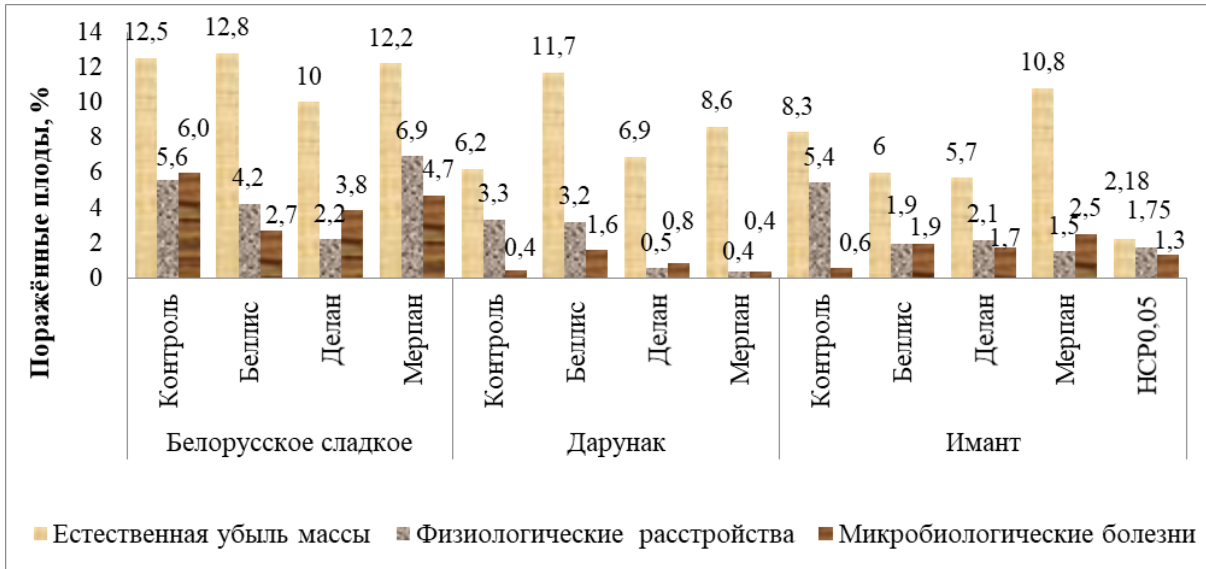


Рисунок – Естественная убыль массы, физиологические расстройства и микробиологические болезни плодов яблони при хранении в холодильной камере (2014-2016 гг.), %

Сорт Белорусское сладкое отличался максимальными потерями естественной убыли массы плодов из всех изучаемых сортов Весялина, Вербное, Дарунак, Имант, Надзейны после длительного хранения и по данным Д.И. Марцинкевича и А.М. Кривороты (2017). У сорта Дарунак естественная убыль массы составила от 6,2 до 11,7%, сорта Имант – от 5,7 до 10,8%.

Наибольший процент естественной убыли массы плодов сорта Белорусское сладкое и Дарунак имели в варианте опыта с применением фунгицида Беллис – 12,8% и 11,7% соответственно, сорта Имант в варианте с применением фунгицида Мерпан – 10,8% (Поух, Иванова, Мацеюк, Кобринец, 2017). Достоверное снижение естественной убыли массы плодов сорта Белорусское сладкое отмечалось при финишной обработке фунгицидом Делан, сорта Имант – фунгицидами Беллис и Делан.

Применение дополнительной обработки плодов яблони сорта Белорусское сладкое препаратом Делан за 20 дней до съёма урожая достоверно снизило физиологические расстройства до 2,2% в сравнении с контролем в 5,6%. При обработке препаратами Делан и Мерпан сорта Дарунак физиологические расстройства плодов снизились до 0,5% и 0,4% в сравнении с контролем в 3,3%. У плодов сорта Имант, обработанных дополнительно препаратами Беллис, Делан и Мерпан, физиологические расстройства снизились до 1,9%, 2,1%, 1,5%, соответственно, при 5,4% в контроле.

Дополнительная обработка в саду за 20 дней до съёма урожая фунгицидными препаратами Беллис, Делан и Мерпан достоверно снизила поражение плодов яблони сорта Белорусское сладкое микробиологическими болезнями за весь период хранения. В контроле поражение плодов составило 6,0%. В вариантах с применением фунгицидов Беллис, Делан, Мерпан составило 2,7%, 3,8%, 4,7%, соответственно.

Дополнительная обработка препаратами Беллис, Делан, Мерпан на изучаемых сортах способствовала большему выходу здоровых плодов в большинстве вариантов. Выход здоровых плодов сорта Белорусское сладкое после длительного хранения в вариантах с внесением препаратов Беллис и Делан превысил контрольный вариант на 4,6 и 5,5% и составил 93,1 и 94,0% (таблица). Прибыль от реализации их возрастает до 8,23 и 8,41 тыс. руб./га, а рентабельность производства – до 143,3 и 147,7% соответственно.

Выход здоровых плодов сорта Дарунак в вариантах с внесением препаратов Делан и Мерпан превысил контрольный вариант на 2,3 и 3,0%. Прибыль от реализации сохранённых плодов возрастает до 9,01 и 9,08 тыс. руб./га, а рентабельность производства – до 155,8%.

Плоды сорта Имант при обработке Деланом дали прибавку здоровых плодов на 2,0%. Прибыль от реализации составила 8,69 тыс. руб./га, рентабельность – 151,5%.

Таблица – Эффективность применения в саду дополнительной обработки за 20 дней до съёма урожая фунгицидов Беллис, Делан, Мерпан при урожайности 30 т/га, (среднее за 2 года)

Показатель	Контроль	Беллис	Делан	Мерпан
Белорусское сладкое				
Выход здоровых плодов, %	88,5	93,1	94,0	88,4
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб./га	5,53	5,74	5,69	5,72
Прибыль, тыс. руб./га,	7,75	8,23	8,41	7,54
Уровень рентабельности, %	140,0	143,3	147,7	131,9
Дарунак				
Выход здоровых плодов, %	96,3	95,3	98,6	99,3
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб./га	5,69	5,78	5,78	5,82
Прибыль, тыс. руб./га	8,76	8,52	9,01	9,08
Уровень рентабельности, %	154,0	147,3	155,7	155,8
Имант				
Выход здоровых плодов, %	94,1	96,2	96,1	96,0
Себестоимость реализованной продукции, тыс. руб./га	5,65	5,80	5,73	5,76
Прибыль, тыс. руб./га	8,47	8,63	8,69	8,64
Уровень рентабельности, %	150,1	148,7	151,5	150,1

#### Выводы

1. Применение дополнительной обработки препаратом Делан за 20 дней до съёма урожая способствовало снижению процента естественной убыли массы плодов при хранении сортов Белорусское сладкое и Имант. Достоверно снизило физиологические расстройства плодов на 3,4% сорта Белорусское сладкое, на 2,8% сорта Дарунак, на 3,3% сорта Имант.
2. Применение препарата Мерпан снизило физиологические расстройства плодов сорта Дарунак на 2,9%, препаратов Беллис и Мерпан – сорта Имант на 3,5% и 3,9% соответственно.
3. Применение препаратов Беллис, Делан, Мерпан в сравнении с контролем снижает потери плодов от микробиологических болезней сорта Белорусское сладкое на 3,3%, 2,2% и 1,3%.
4. Дополнительная обработка препаратом Делан плодов сорта Белорусское сладкое способствует увеличению выхода здоровых плодов до 94,0%, прибыли от реализации до 8,41 тыс. руб./га; сорта Дарунак – выхода здоровых плодов до 98,6%, прибыли от реализации до 9,01 тыс. руб./га; сорта Имант – выхода здоровых плодов до 96,1%, прибыли от реализации до 8,69 тыс. руб./га. Дополнительная обработка препаратом Беллис плодов сорта Белорусское сладкое способствует увеличению выхода здоровых плодов до 93,1%, прибыли от реализации до 8,23 тыс. руб./га. Дополнительная обработка препаратом Мерпан плодов сорта Дарунак способствует увеличению выхода здоровых плодов до 99,3%, прибыли от реализации до 9,08 тыс. руб./га.

#### Литература

1. Бажуряну Н.С. Содержание кальция в плодах яблони и их поражаемость горькой ямчатостью в период длительного хранения / Н.С. Бажуряну // Теоретическая и прикладная карпология: тез. докл. конф. – Кишинев: Штиинца, 1989. – С. 240-241.
2. Буйновский О.И., Марцинкевич Д.И. Болезни плодов при хранении [Электронный ресурс] / AgroBelarus. – 2012 – Режим доступа: [https://agrobeltarus.by/articles/tehnologii/bolezni\\_plodov\\_pri\\_khraneni](https://agrobeltarus.by/articles/tehnologii/bolezni_plodov_pri_khraneni). – Дата доступа: 13.03.2019.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Государственное учреждение "Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений"; сост. Л.В. Плешко [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2014. – 626 с.
4. Кондратенко П.В., Павленко В.Ф. Влияние фунгицидов на микобиоту яблок в саду и при хранении / Садоводство и виноградарство. – 2004. – № 1. – С. 13-14.
5. Марцинкевич Д.И., Криворот А.М. Естественная убыль массы свежих плодов яблони белорусского сорта при кратковременном и длительном хранении / Плодоводство: науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плододства. – Самохваловичи, 2017. – Т. 29. – С. 164-168.
6. Поух Е.В., Иванова О.С., Мацеюк М.В., Кобринец Т.П. Влияние фунгицидов беллис, делан, мерпан на сохранность плодов яблони в период длительного хранения в холодильной камере / Плодоводство: науч. тр. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т плододства. – Самохваловичи, 2017. – Т. 29. – С. 175-179.
7. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. Изучение качества плодов / Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н Седова, Т.П. Огольцовой. –

Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 155-183.

8. Яблоки свежие поздних сроков созревания. Технические условия: СТБ 2288-2012. – Введ. 01.07.2013. – Минск: Госстандарт, 2013. – 12 с.

УДК 634.2:631.52:575

## СЕЛЕКЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ

Заремук Р.Ш., д.с.-х.н.

ФГБНУ СКФНЦСВВ, Россия, [zaremurk\\_rimma@mail.ru](mailto:zaremurk_rimma@mail.ru)

### Аннотация

Генетические коллекции плодовых косточковых растений – основной потенциал для создания новых отечественных сортов, в т.ч. сливы домашней. Сохранение и изучение генофонда сливы домашней в изменяющихся условиях среды приобретает особую актуальность для решения проблемы повышения адаптивности насаждений путем создания сортов нового поколения, на основе выделенных из генетической коллекции доноров и источников устойчивости к разным типам стрессов. В статье представлены результаты практического использования коллекции сливы домашней, позволившие выделить доноры и источники ценных признаков и получить местные сорта сливы домашней: Прикубанская, Краснодарская, Милена, Подруга, Чародейка, Красотка и Герцог, характеризующиеся комплексом хозяйственно-ценных признаков. Сорта Герцог и Прикубанская включены в Реестр селекционных достижений РФ.

**Ключевые слова:** генколлекция, плодовые культуры, слива, селекция, сорт

## SELECTIVE USE OF GENETIC RESOURCES PRUNUS DOMESTICA

Zaremurk R.Sh., dr. agri. sci.

Federal State Budget Scientific Institution «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making», Krasnodar, Russia, [zaremurk\\_rimma@mail.ru](mailto:zaremurk_rimma@mail.ru)

### Abstract

Genetic collections of stone fruit plants - the main potential for creating the new domestic varieties, including home plums. The preservation and study of the home plum's gene pool in changing environmental conditions has particular relevance for solving the problem of increasing the adaptability of plantations by creating new generation varieties based on selected donors from the gene collection and sources of resistance to different types of stress. The article presents the results of the practical use of the home plum collection, which allowed to identify donors and sources of valuable traits and to get local varieties of home plums: Prikubanskaya, Krasnodarskaya, Milena, Podruga, Carodeyka, Krastoka and Cerzog, characterized by a complex of economically valuable traits. Varieties Cerzog and Prikubanskaya included in the Register of breeding achievements of the Russian Federation.

**Key words:** gencollection, fruit crops, plum, selection, variety

### Введение

Генофонд плодовых культур является основой создания новых сортов и формирования современного сортимента.

В ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства и виноградарства (СКФНЦСВВ) на базе Центра коллективного пользования «Коллекция генетических ресурсов садовых культур» осуществляется сохранение и изучение генетической коллекции представителей Рода *Prunus L.*, включающей черешню (*Prunus avium L.*), вишню обыкновенную (*Prunus cerasus L.*) и сливу домашнюю (*Prunus domestica L.*). К настоящему времени коллекция косточковых культур СКФНЦСВВ насчитывает около 300 сортообразцов различного эколого-географического происхождения и более 2000 гибридов, полученных от направленных скрещиваний, в т.ч. черешни – 164 и 1400 соответственно, вишни – 70 и 400, сливы – 100 и 430, соответственно. Генофонд сохраняется (ex siti) в полевых условиях, по три и более образца каждого генотипа [1,4,5].

Основное направление использования коллекции косточковых культур – оценка селекционного потенциала



и получение сортов нового поколения в рамках приоритетных селекционных программ, а также выделение лучших сортов отечественной и зарубежной селекции для создания современных промышленных насаждений сливы домашней в условиях южного садоводства.

Районированный сортимент плодовых культур регламентируется Реестром селекционных достижений РФ, в котором на сегодня насчитывается более 20 сортов сливы домашней, рекомендуемых для Северо-Кавказского региона. Однако не все сорта, представленные в Реестре на сегодня отвечают требованиям современных технологий возделывания, в силу длительности процесса их создания и включения в Реестр (в среднем 15-20 лет). За это время они морально устаревают и не могут отвечать требованиям, предъявляемым к сортам, интенсивными современными технологиями. Эта тенденция вызывает необходимость ускорения процесса селекции для своевременной оптимизации сортимента лучшими сортами. В решение этой задачи, основное место отводится генетическим коллекциям, позволяющим выделять доноры и источники ценных признаков, включение которых в гибридизацию дает возможность ускорения процесса селекции. В связи с этим, селекционное совершенствование сортимента плодовой косточковой культуры слива домашняя является актуальным научным направлением, определяющим и цель исследований – дать селекционную и комплексную оценку по хозяйственно-ценным признакам сортам сливы домашней различного эколого-географического происхождения для выделения доноров и источников ценных признаков для дальнейшей селекционной работы, а также сортов для возделывания в условиях южного садоводства.

#### **Материалы и методика**

Изучение коллекции, селекционная работа и сортоизучение проводились в 2000-2019 гг. на базе Центра коллективного пользования «Генетическая коллекция плодовых культур» и ОПХ «Центральное» СКФНЦСВВ. Объектами исследований являлись более 100 сортов сливы домашней различного эколого-географического происхождения.

Изучение биологических особенностей плодоношения, устойчивости к стресс-факторам, оценка качества плодов проводились в соответствии с «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур», 1995 [6]. «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», 1999 [7]; Программой Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года [8].

#### **Результаты и их обсуждение**

Известно, что создание новых сортов сливы домашней затруднено, в связи с ее сложным происхождением – большинство существующих сортов – гексаплоиды ( $2n=6x=48$ ) и диплоиды ( $2n=2x=16$ ). До сегодняшнего дня нет единого мнения по поводу происхождения сливы домашней [3]. Основным методом получения сортов сливы домашней остается классическая гибридизация с использованием лучших родительских форм и последующая комплексная оценка полученных новых генотипов.

Эффективность использования коллекции показала, что при создании новых сортов было использовано не более 25-30% сортов, представленных в генколлекции. Анализ показал, что наиболее эффективными по выходу сортов с комплексом ценных признаков были старые сорта Изюм кубанский, Венгерка итальянская, Кабардинская ранняя и Стенлей. С их участием получены местные сорта Милена (Изюм кубанский × Венгерка итальянская) и Красотка (Кабардинская ранняя × Стенлей). Основные положительные характеристики сортов Милена и Красотка – они обладают высокой зимостойкостью и морозоустойчивостью на уровне  $-27^{\circ}\text{C}$  [4,5]. Сорта сливы домашней Милена, Герцог, Красотка и Подруга, также отличаются сравнительно высоким содержанием сахаров в плодах (14,8 – 15,5 %мг) и обладают гармоничным вкусом, свойственным родительским формам, с участием которых они получены.

В определенной степени с получением этих сортов решена задача создания сортов с крупноплодными плодами. Так к крупноплодным (46,5 – 50 г) отнесены сорта Герцог (Метелка × Великий Герцог), Чародейка (Анна Шпет × смесь пыльцы Стенлей + Кабардинская ранняя), Милена (Изюм кубанский × Венгерка итальянская). К сортам со средним размером плодов (36,0 – 43,0 г) отнесены – Подруга (Венгерка ажанская × Великий Герцог), Краснодарская (Венгерка ажанская × Великий Герцог), Красотка (Кабардинская ранняя × Стенлей) и Прикубанская (Венгерка ажанская × Ренклад зеленый) [3, 4, 5].

Сорта сливы домашней местной селекции – Милена, Прикубанская, Краснодарская, Герцог, Чародейка в условиях ежегодного воздействия стрессов формируют сравнительно высокий урожай в пределах 25 – 30,0 т/га при схеме посадки 6х4 м [4,5].

Необходимо отметить, что не все местные сорта сливы домашней характеризуются комплексом ценных признаков, что вызывает необходимость дальнейшей селекционной работы по улучшению отечественных сортов, что возможно при правильном подборе родительских форм.

Результаты фенотипической и генетико-статистической оценки потомства сливы, полученные в последние десятилетия, а также практической селекции сливы домашней и анализа использования сортов, сосредоточенных в коллекции СКФНЦСВВ позволили выделить доноры и источники по основным селекционно-значимым признакам (таблица 1).

Таблица 1 – Доноры и источники ценных признаков сливы домашней (*Prunus domestica L.*), выделенные в условиях юга России, 2000-2019 гг.

Признак	Донор и источник	Литературный источник
Раннее созревание	Первенец, Кубанская ранняя, Кабардинская ранняя, Персиковая, Донецкая ранняя, Ранняя синяя, Гильберт	Витковский, 2003; Еремин, 2006, 2008; Атлас..., 2009; Заремук и др., 2016а
Высокое качество плодов	Стенлей, Кабардинская ранняя, Чернослив адыгейский, Нектар, Аскер, Кубанская легенда, Персиковая, Милена*, Чародейка*, Герцог*	Еремин, 2008; Заремук и др., 2011; Eremin G.V., 2012; Атлас..., 2009
Самоплодность	Стенлей, Кабардинская ранняя Венгерка кубанская, Кубанский карлик, Виктория	Витковский, 2003; Еремин, 2006; Атлас..., 2009
Сдержанный рост дерева	Кубанский карлик, Соперница, Виктория, Аскер	Еремин, 2006
Зимостойкость	Венгерка кавказская, Ранняя синяя, Стенлей, Кабардинская ранняя, Прикубанская, Краснодарская*, Милена*, Красотка*, Герцог*	Витковский, 2003; Еремин, 2006, 2008; Заремук и др., 2011, 2017; Атлас..., 2009;
Засухоустойчивость	Стенлей, Кубанский карлик, Балкарская, Сентябрьская, Президент, Кубанская легенда, Прикубанская*, Краснодарская*, Милена*, Чародейка*, Красотка*, Герцог*	Еремин, 2006, 2008; Заремук и др., 2011, 2017; Атлас... 2009
Продуктивность	Стенлей, Кабардинская ранняя, Кубанская легенда, Кубанский карлик, Чернослив адыгейский, Предгорная Балкарская, Аскер, Чародейка*, Красотка*, Герцог*	Еремин, 2006, 2008; Заремук и др., 2011, 2017; Атлас..., 2009.

Примечание \* – сорта сливы местной селекции СКФНЦСВВ

### Заключение

Таким образом, на основе всестороннего изучения генетической коллекции сливы домашней СКФНЦСВВ получены новые сорта, характеризующиеся комплексом хозяйственно-ценных признаков: устойчивость к низкотемпературным стрессам, к класстероспорию и монилиозу, крупноплодность, высокие вкусовые качества плодов и высокая урожайность. На сегодняшний день в государственное сортоиспытание по Северо-Кавказскому региону передано 4 сорта сливы домашней. Селекции СКФНЦСВВ – Краснодарская, Подруга, Красотка и Чародейка. В государственный Реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию по Северо-Кавказскому региону включены 2 сорта Герцог и Прикубанская [9]. Выделено более 20 доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, использование которых в селекции позволит ускорить селекционный процесс и увеличить эффективность селекционной работы.

### Литература

1. Алехина Е.М., Заремук Р.Ш., Говорущенко С.А. Основы оптимизации сортимента косточковых культур на юге России // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2006. – № 4. – С. 55-58.
2. Еремин Г.В., Заремук Р.Ш., Алехина Е.М. и др. / Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края, 2009. – Том 2. – Косточковые культуры. – 232 с.
3. Еремин Г.В. Опыт использования местных сортов в селекции сливы домашней на юге России // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада, 2017. – № 144-1. – С. 119-123.
4. Заремук Р.Ш. Сорта сливы домашней для оптимизации южного сортимента // Субтропическое и декоративное садоводство, 2018. – № 66. – С. 34-40.
5. Заремук Р.Ш. Сорта для конструирования насаждений сливы на юге России // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды, 2018. – № 13 (176). – С. 46-52.
6. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 502 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
8. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года (Под общей редакцией член-корреспондента Россельхозакадемии Е.А. Егорова) – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.
9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию / Том1. - Сорта растений, 2019. – Москва. – 482с. (электронная версия на сайте [www.gossort.com](http://www.gossort.com)).

## ИННОВАЦИИ В СЕЛЕКЦИИ И НОВЫЕ СОРТА ЯБЛОНИ, СОЗДАННЫЕ ВО ВНИИСПК ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ (2009 – 2018 ГГ.)

Седов Е.Н., д.с.-х.н., академик РАН

Серова З.М., к.с.-х.н.

Янчук Т.В., к.с.-х.н.

Корнеева С.А., к.с.-х.н.

*ФГБНУ Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, Орел, Россия, [sedov@vniispk.ru](mailto:sedov@vniispk.ru)*

### Аннотация

В статье приведены результаты селекции яблони во ВНИИСПК по новым прорывным направлениям за последние 10 лет (2009-2018 гг.). Если в первые годы селекции с 1956 по 1969 г. преобладали традиционные методы (повторная гибридизация, географически отдаленные скрещивания), то уже в 1970 году была начата работа по селекции яблони на полиплоидном уровне, в 1977 г. начата селекция по созданию сортов иммунных к парше, а в 1984 году развернуты работы по созданию сортов колонновидного типа. В статье дана краткая хозяйственно-биологическая характеристика новых сортов яблони по перечисленным направлениям селекции за последний десятилетний период. Из диплоидных сортов яблони, созданных традиционными методами дана краткая характеристика сортов Морозовское и Радость Надежды, из диплоидных иммунных к парше сорта Ивановское, из диплоидных колонновидных, обладающих иммунитетом к парше сортов Восторг, Гирлянда, Поэзия и Орловская Есения, из триплоидных сортов от интервалентных скрещиваний Бежин луг, Дарёна, Министр Киселев, Орловский партизан, Осиповское, Патриот. Дана также краткая характеристика новых триплоидных сортов, обладающих иммунитетом к парше (Александр Бойко, Вавиловское, Масловское, Юбилар, Яблочный Спас).

**Ключевые слова:** яблоня, инновации в селекции, сорта, полиплоидия, иммунитет к парше, колонновидность

## INNOVATIONS IN BREEDING AND NEW APPLE VARIETIES DEVELOPED AT VNIISPK DURING THE LAST 10 YEARS (2009-2018)

Sedov E.N., agr. sci. doctor, RAS academician

Serova Z.M. agr.sci. cand.

Yanchuk T.V., agr.sci. cand.

Korneyeva S.A., agr.sci. cand.

*Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISP), Orel, Russia, [sedov@vniispk.ru](mailto:sedov@vniispk.ru)*

### Abstract

The results of apple breeding at VNIISP in breakthrough areas over the past 10 years (2009-2019) are given in the article. If in the first years of breeding from 1956 to 1969 the traditional methods of selection dominated (re-hybridization, geographically remote crossings), then in 1970 work was started on apple breeding at the polyploidy level, in 1977 breeding to create scab-immune varieties was started, and in 1984 work on the creation of columnar varieties was launched. Brief commercial and biological descriptions of new apple varieties for the past 10 years are given: Morozovskoye and Radost Nadezhdy from diploid apple varieties created by traditional methods; Ivanovskoye from diploid scab immune varieties; Vostorg, Girlianda, Poezia and Orlovskaya Yesenia from diploid columnar varieties having immunity to scab; Bezhin Lug, Dariona, Ministr Kisilev, Orlovsky Partizan, Osipovskoye and Patriot from triploid varieties developed from intervalent crossings. New triploid apple varieties having scab immunity are also briefly described (Aleksandr Boiko, Vavilovskoye, Maslovskoye, Yubilar and Yablochny Spas).

**Key words:** apple, innovations in breeding, varieties, polyploidy, scab immunity, columnar habit

### Введение

Во ВНИИСПК ведется широкомасштабная целенаправленная работа по обновлению сортимента плодовых и ягодных культур. Большая работа проводится по ведущей плодовой культуре яблоне. Создано и включено в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию 54 сорта яблони. Однако производство

постоянно предъявляет все новые требования к современным сортам. В настоящей статье приводятся приоритетные направления селекции яблони во ВНИИСПК и новые сорта, включенные в Госреестр за последнее десятилетие.

#### **Материалы и методика**

При проведении селекционных работ и оценке сортов руководствовались общепринятыми программами и методиками [1-3].

#### **Результаты и их обсуждение**

Планомерная селекция яблони во ВНИИСПК ведется с 1956 года. На первом этапе селекции широко использовались традиционные методы селекции: повторная гибридизация и географически отдаленные скрещивания. Были созданы и районированы теперь уже широко известные сорта Орлик, Ветеран, Орловская заря, Орловское полосатое. Последний сорт на международной выставке в Эрфурте дважды был удостоен Золотой медалью (1977 и 1984 гг.). Традиционными методами получены также сорта Морозовское и Радость Надежды, включенные в Госреестр в 2011 году. С 1977 года в нашем учреждении ведется работа по созданию иммунных к парше сортов яблони с геном  $V_i$ . К настоящему времени создано и включено в Госреестр селекционных достижений (районировано) более 20 иммунных к парше сортов. Первым отечественным иммунным к парше стал сорт яблони Имрус (иммунный русский). В последнее десятилетие получены и районированы диплоидные иммунные сорта Ивановское с объемной кроной и 4 колонновидные сорта Восторг, Гирлянда, Орловская Есения и Поэзия, созданные в 2013-2018 годы. Впервые в России и в Мире во ВНИИСПК от интервалентных скрещиваний типа  $2x \times 4x$  получена серия триплоидных сортов, характеризующихся более регулярным плодоношением по годам, высокой товарностью плодов и повышенной самоплодностью. За последние 10 лет (2009-2018 гг.) завершена селекционная работа по районированию 6 таких сортов: Бежин луг, Дарёна, Министр Киселев, Орловский партизан, Осиповское, Патриот. Особый интерес представляют триплоидные сорта, обладающие иммунитетом к парше Александр Бойко, Вавиловское, Масловское, Юбиляр и Яблочный Спас. Краткая хозяйственно-биологическая характеристика всех перечисленных сортов, включенных в Госреестр за 2009-2019 гг. дается ниже.

#### **Диплоидные сорта, созданные традиционными методами**

**Морозовское** (Антоновка обыкновенная  $\times$  Мекинтош). Раннезимний сорт включен в Госреестр в 2011 году. Авторы: Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, З.М. Серова, М.В. Михеева. **Дерево** крупные с широкопирамидальной кроной. **Плоды** выше средней массы (160 г), одномерные, приплюснутые. Покровная окраска по всему плоду в виде размытого темно-красного румянца. Привлекательность внешнего вида плодов оценивается на 4,7 балла, вкус – на 4,2 балла. Плоды могут сохраняться до февраля. Сорт урожайный с высокотоварными плодами.

**Радость Надежды** (Уэлси – свободное опыление). Позднелетний сорт в Госреестр включен в 2011 году. Авторы: Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, З.М. Серова, М.В. Михеева. **Дерево** быстрорастущие с округлой кроной. **Плоды** средней массы (150 г), плоскоокруглые. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – 4,3 балла. Потребительский период плодов продолжается с 20 августа до 30 ноября. Характеризуется высокой полевой устойчивостью к парше, урожайностью и высокотоварными плодами.

#### **Диплоидный сорт, обладающий иммунитетом к парше (ген $V_i$ )**

**Ивановское** (Уэлси  $\times$  Прима). Зимний сорт включенный в Госреестр в 2010 году. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Е.А. Долматов. **Дерево** среднего размера, с округлой кроной. **Плоды** выше средней массы (165 г), округло-конические, слегка скошенные. Покровная окраска на большей части плода пурпуровая или малиновая. Внешний вид и вкус плодов оцениваются на 4,4 балла. В холодильнике плоды сохраняются до конца января. Сорт иммунный к парше с товарными десертными плодами с повышенным содержанием аскорбиновой кислоты (витамина С).

#### **Диплоидные колонновидные сорта, обладающие иммунитетом к парше ( $Co + V_i$ )**

**Восторг** [270-124 (Маяк  $\times$  KB103)  $\times$  23-17-62 (814 – свободное опыление)]. Зимний сорт в Госреестр включен в 2016 г. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, С.А. Корнеева. **Дерево** среднерослые. **Плоды** выше средней массы (170 г), конические, широкоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей части поверхности плода в виде сильно выраженного румянца и крапин красного цвета. Внешний вид и вкус плодов оцениваются на 4,3 балла. Достоинствами сорта являются скороплодность, высокая урожайность, товарные, высококачественные плоды, иммунитет к парше.

**Гирлянда** [224-18 (SR0523  $\times$  Ваяк)  $\times$  22-34-95 (814  $\times$  ПА-29-1-1-63)]. В Госреестр включен в 2018 году. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, С.А. Корнеева. **Дерево** среднерослые. **Плоды** средней массы (130 г), приплюснутые. Покровная окраска на большей части поверхности плода размытая, темно-красного цвета. Внешний вид и вкус оцениваются на 4,3 балла. В холодильнике плоды могут сохраняться до конца февраля. Сорт скороплодный урожайный с плодами высоких товарных и потребительских качеств.

**Поэзия** [224-18 (SR0523  $\times$  Ваяк) - свободное опыление]. В Госреестр включен в 2015 году. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, С.А. Корнеева. **Дерево** среднерослые. **Плоды** средней массы (140 г), приплюснутые, широкоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей части плода размытая в виде буровато-красного румянца. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – на 4,3 балла. В холодильнике плоды сохраняются до февраля.

**Орловская Есения** [224-18 (SR0523  $\times$  Ваяк)  $\times$  22-34-95 (814  $\times$  ПА-29-1-1-63)]. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, С.А. Корнеева. **Дерево** среднерослые. **Плоды** выше средней массы (170 г), среднеуплощенные,

конические, широкоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей части поверхности плода в виде сильно выраженного румянца и крапин красного цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,3 балла, вкус – на 4,5 балла. Характеризуется высокой скороплодностью и урожайностью.

#### **Триплоидные сорта**

**Бежин луг** (Северный синап × Уэлси тетраплоидный). Зимний сорт. Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева, Е.А. Долматов, В.И. Павлюк. В 2010 году сорт включен в Госреестр. **Деревья** крупные, быстрорастущие, с округлой кроной. **Плоды** средней массы (150 г), продолговатые широкоребристые, с гладкой поверхностью. Покровная окраска на половине поверхности плода в виде размытого малинового румянца. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – на 4,3 балла. Достоинствами сорта являются высокая устойчивость к парше, регулярность плодоношения, высокое качество плодов.

**Дарёна** (Мелба × Папировка тетраплоидная). Позднелетний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева, Е. А. Долматов. В 2011 году сорт включен в Госреестр. **Деревья** крупные быстрорастущие. **Плоды** выше средней массы (170 г), продолговатые конические, широкоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей части плода в виде румянца и розовых крапин. Внешний вид плодов оценивается на 4,5 балла, вкус – на 4,3 балла. Съемная зрелость в условиях Орловской области наступает во второй половине августа. Потребительский период продолжается до конца сентября.

**Министр Киселев** (Чистотел × Уэлси тетраплоидный). Позднезимний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева. В 2017 году сорт включен в Госреестр. Деревья крупные с округлой кроной. Плоды выше средней массы (170 г), приплюснутые, конические, широкоребристые. Покровная окраска на большей части плода в виде размытого румянца малинового цвета. Привлекательность внешнего вида плодов и вкус оцениваются на 4,4 балла. Плоды содержат повышенное количество сахаров (14,2 %), они могут сохраняться до середины марта.

**Орловский партизан** [Орлик × 13-6-106 (Сеянец Суворовца) (4х)]. Зимний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева, Е.А. Долматов. В 2010 году сорт включен в Госреестр. **Деревья** среднерослые, быстрорастущие, с округлой довольно густой кроной. **Плоды** выше средней массы (190 г), одномерные, среднеуплощенные, конические, скошенные. Поверхность ребристая. Привлекательность плодов оценивается на 4,5 балла, вкус – на 4,4 балла. Плоды могут сохраняться до конца января. Сорт характеризуется высокой урожайностью и качеством плодов.

**Осиповское** (Мантет × Папировка тетраплоидная). Летний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева. В 2013 году сорт включен в Госреестр. **Деревья** среднерослые с округлой кроной. **Плоды** средней массы (130 г). Покровная окраска – на меньшей части плода в виде розовых штрихов. Привлекательность внешнего вида и вкус плодов оцениваются на 4,4 балла. Съем плодов проводят в начале августа. Потребительский период продолжается до середины сентября. Сорт высокоурожайный с плодами десертного качества.

**Патриот** [16-37-63 (Антоновка краснобока × SR0523) × 13-6-106 (Сеянец Суворовца)]. Зимний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева, В.В. Жданов. В 2013 году сорт включен в Госреестр. **Деревья** среднерослые с округлой редкой кроной. **Плоды** крупные (240 г), средней одномерности, среднеуплощенные, слабоконические с широкими ребрами. Покровная окраска на меньшей части плода в виде размытого красного румянца. Привлекательность плодов оценивается на 4,5 балла, вкус – на 4,3 балла. Плоды в холодильнике сохраняются до начала февраля, а иногда и дольше. Сорт характеризуется регулярностью плодоношения и высокой товарностью плодов.

#### **Триплоидные сорта, обладающие иммунитетом к парше (ген V<sub>r</sub>)**

**Александр Бойко** (Прима × Уэлси тетраплоидный). Позднезимний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Г.А. Седышева, Л.И. Дутова, Т.В. Рагулина. В 2013 году сорт включен в Госреестр. **Деревья** среднерослые с округлой кроной. **Плоды** выше средней массы (200 г), одномерные, среднеуплощенные, слегка конические. Покровная окраска занимает примерно половину поверхности плода в виде ярко-малинового румянца. Привлекательность внешнего вида плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – на 4,3 балла. В плодохранилище плоды сохраняются до второй декады марта.

**Вавиловское** [18-53-22 (Скрыжапель × OR18T13) × Уэлси тетраплоидный]. Зимний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева, В.В. Жданов. В 2015 году сорт включен в Госреестр. Деревья средней величины, с округлой кроной. Плоды выше средней массы (170 г), приплюснутые, широкоребристые, скошенные. Покровная окраска занимает примерно половину поверхности плода в виде размытых полос красного цвета. Привлекательность плодов оценивается на 4,6 балла, вкус – на 4,3 балла. Плоды в хранилище сохраняются до начала марта. Сорт урожайный с регулярным плодоношением.

**Масловское** (Редфри × Папировка тетраплоидная). Летний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Г.А. Седышева, Л.И. Дутова, Т.В. Рагулина. В 2010 году сорт включен в Госреестр. **Деревья** крупные, с округлой кроной. **Плоды** крупные (230 г), приплюснутые, широкоребристые. Покровная окраска на меньшей части плода в виде крапин розового цвета, вид и вкус плодов оцениваются на 4,3 балла. Плоды содержат повышенное количество аскорбиновой кислоты. Съем плодов ведут 10-15 августа, потребление плодов возможно до 10 октября.

**Юбиляр** (814 – свободное опыление). Летний сорт. Авторы сорта: Е. Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Г.А. Седышева. В 2009 году включен в Госреестр. **Деревья** среднерослые, быстрорастущие с округлой кроной. **Плоды** средней массы (130 г), ширококонические. Покровная окраска занимает меньшую часть плода в виде штрихов и

крапин малинового цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – на 4,2 балла. Съём плодов проводят 25 августа – 5 сентября. Потребительский период продолжается до конца сентября.

**Яблочный Спас** (Редфри × Папировка тетраплоидная). Летний сорт. Авторы: Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Г.А. Седышева, Л.И. Дутова, Т.В. Рагулина. В 2009 году сорт включен в Госреестр. **Деревья** крупные, быстрорастущие, с округлой кроной. **Плоды** крупные (200 г), средней одномерности, округло-конические, скошенные, сильно ребристые. Покровная окраска – на меньшей части поверхности плода в виде полос малинового цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – на 4,3 балла. Съём плодов в Орловской области проводят 8 – 17 августа. Потребительский период плодов продолжается до конца сентября.

#### Заключение

Мы уверены, что включенные за последнее десятилетие в Госреестр селекционных достижений сорта яблони селекции ВНИИСПК, и прежде всего, триплоидные, триплоидные обладающие иммунитетом к парше и иммунные колонновидные сорта займут достойное место в промышленных и любительских садах Средней полосы России.

#### Литература

1. Комплексная программа по селекции семечковых культур России на 2001-2020 гг. // Постановление междунар. науч.-метод. конф. «Основные направления и методы селекции семечковых культур». – Орел, 2001. – 31 с.
2. Седов Е.Н., Калинина И.П., Смыков В.К. Селекция яблони // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – С. 159-233.
3. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 253-299.

УДК 634.1-15/634.11

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВЫНОСА БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ МОЛОДОГО ЯБЛОНЕВОГО САДА

Столяров М.Е., м.н.с.<sup>1</sup>, аспирант<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, г. Орёл, Россия, maxstolyarov@yandex.ru*

<sup>2</sup> *Орловский государственный университет им И.С. Тургенева, г. Орёл, Россия*

#### Аннотация

В данной работе приведены данные о выносе калия, фосфора, кальция и магния из агроэко системы сада. Установлено, что вынос из молодого яблоневого сада с яблонями сорта Синап орловский элементов минерального питания составляет в среднем 6 кг фосфора, 11 кг калия, 22 кг кальция и 4 кг магния. Показано, что наименьшая доля биогенных элементов выносятся с урожаем, наибольшая - временно иммобилизуется с листовым опадом.

**Ключевые слова:** листовой опад, калий, кальций, магний, фосфор, балансовый метод, сад яблони, круговорот питательных элементов

## QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE REMOVAL OF NUTRIENTS FROM THE YOUNG APPLE ORCHARD

Stolyarov M.E., junior researcher<sup>1</sup>, undergraduate student<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel region, Russia, maxstolyarov@yandex.ru*

<sup>2</sup> *Orel state university named after I.S. Turgenev, Orel, Russia*

#### Abstract

This paper presents data on the removal rates of potassium, phosphorus, calcium and magnesium from the agroecosystem of the orchard. It was established that the removal of the elements of mineral nutrition from a young apple orchard with Sinap Orlovsky apple trees averages 6 kg of phosphorus, 11 kg of potassium, 22 kg of calcium and 4 kg of magnesium. It was shown that the smallest proportion of biogenic elements is carried away with the crop, the largest is temporarily immobilized with leaf litter.

**Key words:** leaf-litter, potassium, calcium, magnesium, phosphorus, balance method, apple orchard, nutrient cycling

### Введение

В агроценозах, в отличие от естественных фитоценозов, на процессы, протекающие в почве, существенно влияет агротехника возделывания культур. Использование удобрений, обработка почвы и другие агротехнические приёмы неоднозначно воздействуют на круговорот питательных веществ [1]. Сохранение и воспроизводство плодородия почв агроэкосистем возможно лишь при возврате вынесенных из экосистемы питательных элементов. Систематическое внесение удобрений — основа хорошего роста, регулярного плодоношения и получения высоких урожаев высококачественных плодов. Плодовые и ягодные растения поглощают из почвы большое количество питательных веществ [3]. Яблоня, как и другие плодовые деревья, отличается от однолетних растений большой длительностью периода поглощения корнями питательных веществ из почвы, продолжающегося большую часть года [5]. Самый большой вынос элементов питания на 1 ц урожая у земляники, а самый низкий — у яблони и груши [7]. При этом древесные растения накапливают существенную часть поглощённых элементов минерального питания в многолетних тканях. Исходя из этого факта, разработка балансового метода расчёта доз удобрений для многолетних древесных растений, в частности, плодовых культур, должна проводиться с учётом их особенностей [4, 6]. В научной литературе крайне мало информации о выносе биогенных элементов с урожаем плодовых культур, а данные о выносе элементов минерального питания с многолетними органами древесных растений и листьями практически отсутствуют.

Целью работы являлось количественное определение выноса биогенных элементов (в частности, калия, кальция, магния и фосфора) из молодого яблоневого сада с урожаем и ветвями, а также количественное определение временно иммобилизованных биогенных элементов в листовом опаде.

### Материалы и методика

Исследования проводились в 2017-2018 годах в полевом опыте по изучению минерального питания яблони (сорта Синап орловский) на территории садового массива ФГБНУ ВНИИСПК (Орловская область). Сад заложен в 2013 году на агросерой среднесуглинистой почве, схема посадки 6×3 м, система содержания почвы – чёрный пар.

Агрохимические показатели почвы в слое 0-20 см изменяются в следующих пределах: рН<sub>KCl</sub> – 5,03...5,72, гумус – 3,7±0,14%, подвижный P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 11...20 мг/100 г, K<sub>обм.</sub> – 11...17 мг/100 г; в слое 20...40: рН<sub>KCl</sub> – 5,18...5,40, подвижный P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 8...16 мг/100г, K<sub>обм.</sub> – 8...10 мг/100 г.

Варианты опыта: 1. Контроль, 2. N<sub>30</sub>K<sub>40</sub>, 3. N<sub>60</sub>K<sub>80</sub>, 4. N<sub>90</sub>K<sub>120</sub>. Внесение удобрений в виде NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> и KCl производилось один раз за сезон – до начала периода вегетации, на глубину 10...15 см.

Отбор плодов для анализа проводился во время съема урожая в первой декаде сентября, листьев – в начале листопада в первой декаде октября, ветвей – при проведении обрезки в марте 2018 года. Содержание калия в растительном материале определялось методом пламенной фотометрии, фосфора – по Дениже, кальция и магния – методом комплексонометрии [2].

### Результаты и их обсуждение

В результате проведённых исследований были получены данные о выносе питательных элементов с различными частями и органами яблони из молодого сада яблони (таблица 1).

Таблица 1 – Вынос биогенных элементов из молодого сада яблони\*, кг/га

Фосфор	Вынос с листовым опадом	Вынос с урожаем	Вынос с ветвями	Калий	Вынос с листовым опадом	Вынос с урожаем	Вынос с ветвями
N30K40	3,865±0,033	1,199±0,122	2,161±0,087	6,503±0,350	2,357±0,346	3,648±0,456	
N60K80	3,077±0,390	0,637±0,041	1,360±0,206	5,464±0,044	1,641±0,139	2,139±0,129	
N90K120	3,426±0,200	0,776±0,066	1,322±0,123	7,503±0,129	1,812±0,297	2,167±0,201	
$\bar{x}$	3,377±0,351	0,964±0,297	1,594±0,381	6,442±0,130	1,958±0,302	2,554±0,717	
Кальций	Вынос с листовым опадом	Вынос с урожаем	Вынос с ветвями	Магний	Вынос с листовым опадом	Вынос с урожаем	Вынос с ветвями
N30K40	18,581±0,761	0,131±0,006	7,711±1,486	4,286±0,488	0,104±0,006	1,130±0,259	
N60K80	17,067±0,188	0,130±0,007	4,755±0,570	3,562±0,710	0,107±0,008	0,645±0,126	
N90K120	16,809±0,423	0,133±0,009	5,011±0,474	3,503±0,033	0,099±0,007	0,674±0,102	
$\bar{x}$	16,404±2,255	0,121±0,021	5,558±1,411	3,339±0,940	0,093±0,021	0,801±0,220	

\*Доверительный интервал рассчитан при P = 0,95

Как видно из таблицы, количество биогенных элементов, выносимых за пределы экосистемы, зависело от дозы внесённых удобрений. Наибольший вынос фосфора, калия кальция и магния отмечен в варианте с внесением N30K40. Наиболее существенная разница отмечена по выносу кальция (+46,8% от контроля) и магния (+114% от контроля). При этом стоит отметить, что количество выносимого кальция и магния было существенно выше на всех

вариантах с внесением минеральных удобрений. По всей видимости, причина такого результата состоит в увеличении концентрации данных элементов в органах и тканях растений при внесении минеральных удобрений. Тем не менее, данный вопрос требует дальнейшего изучения.

В среднем за изучаемый год из экосистемы сада было вынесено около 6 кг фосфора, 11 кг калия, 22 кг кальция и 4 кг магния. При этом количество выносимых биогенных элементов существенно различалось в зависимости от пути выноса. Данные по выносу элементов минерального питания с различными частями растений представлены на рисунке 1:

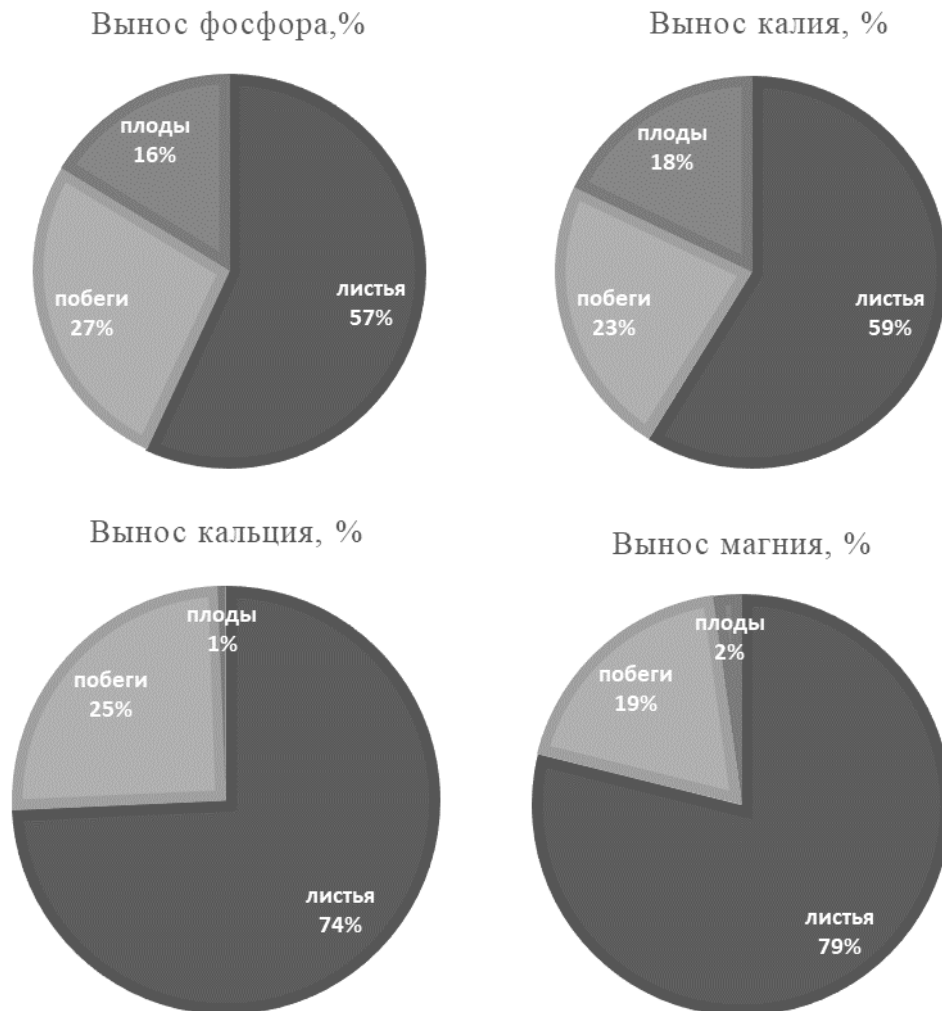


Рисунок 1 – Доля биогенных элементов, выносимая с различными частями растений, % от общего выноса

Как видно из диаграмм, наибольший валовый вынос всех исследуемых биогенных элементов из агроэкосистемы молодого яблоневого сада приходится на листья. Так, в листьях содержится 59% всего отчуждаемого из экосистемы калия, 57% фосфора, 74% кальция и 79% магния. Необходимо отметить, что отчуждение биогенных элементов с листовым опадом является скорее временной иммобилизацией, нежели выносом, поскольку листья не выносятся за пределы сада и через некоторое время в результате протекания процессов минерализации биогенные элементы возвращаются в почву. Тем не менее, иммобилизованные в листьях элементы необходимо учитывать при разработке балансовых методов расчёта доз удобрений, особенно при расчёте доз для молодых насаждений, произрастающих на бедных почвах, поскольку в этих условиях временная иммобилизация может приводить к дефициту элементов минерального питания.

Вынос биогенных элементов с ветвями составил 23% от валового выноса калия, 27% фосфора, 25% кальция и 19% магния. При этом вынос с урожаем составил лишь 18% от валового выноса калия, 16% фосфора, 1% кальция и 2% магния, что является наименьшим показателем среди исследуемых путей выноса биогенных элементов.

### Выводы

В результате проведённых исследований были установлены количественные показатели выноса калия, фосфора, кальция и магния из агроэкосистемы сада. Установлено, что вынос элементов минерального питания из яблоневого сада с яблонями сорта Синап орловский на полукарликовом подвое 54-118 на пятый год после посадки составляет в среднем 6 кг



фосфора, 11 кг калия, 22 кг кальция и 4 кг магния. От 57% до 79% выноса приходится на временную иммобилизацию с листовым опадом. Наименьшая доля питательных элементов в нашем опыте была вынесена с урожаем.

#### Литература

1. Курдюков Ю.И. Технологии основной обработки почвы, повышающие эффективное плодородие и биологическую активность почвы / Ю.И. Курдюков, З.М. Азизов, В.В. Архипов, Д.А. Степанченко // Аграрный вестник Юго-Востока – 2018. – Т. 3 (20) – С. 37–41.
2. Леоничева Е.В. Изучение минерального состава плодов (методические рекомендации) / Е.В. Леоничева, Т.А. Роева, М.Е. Столяров, Л.И. Леонтьева – Орёл: ФГБНУ ВНИИСПК, 2018. – 28 с.
3. Минеев В.Г. Агрохимия. 2-е издание. / В.Г. Минеев – Москва: Колос, 2004. – 753 с.
4. Петербургский А.В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии / А.В. Петербургский – Москва: Наука, 1999. – 168 с.
5. Сливаковский Н.Д. Удобрение плодовых и ягодных культур / Н.Д. Сливаковский – Москва: Россельхозиздат, 1984. – 270 с.
6. Трунов Ю.В. Биологические основы минерального питания яблони. Минеральное питание и удобрение яблони / Ю.В. Трунов – Воронеж: Кварта, 2013. – 428 с.
7. Фаустов В.В. Садоводство и цветоводство / В.В. Фаустов, В.М. Тарасов, З.А. Прохорова, П.Н. Орлов – Москва, 1983. Вып. Колос – 335 с.

УДК 634.11.234.2

## ПОДБОР БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ СОРТОВ ЯБЛОНИ С РАЗЛИЧНОЙ ФОРМОЙ РОСТА В УСЛОВИЯХ IN VITRO

Ташматова Л.В. к.с.-х.н.

Мацнева О.В., н.с.

ФГБНУ ВНИИСПК, Орёл, Россия, [tashmatova@vniispk.ru](mailto:tashmatova@vniispk.ru)

#### Аннотация

Целью исследований являлось оптимизировать некоторые этапы клонального микроразмножения яблони с различной формой роста. Изучено влияние сроков введения и стерилизующих агентов на развитие эксплантов на первом этапе культивирования. Установлено, что наиболее благоприятным сроком введения яблони является период активного роста – июнь. Наибольший выход стерильных и жизнеспособных эксплантов отмечен при стерилизации 0,1% раствором сулемы. На этапе микроразмножения использование БАП в концентрации 2,0 мг/л увеличивает коэффициент размножения, а концентрация 1,0 мг/л способствует образованию микропобегов, пригодных для укоренения.

**Ключевые слова:** яблоня, контаминация, питательная среда, цитокинин, клональное микроразмножение

## SELECTION OF FAVORABLE CONDITIONS AND CULTIVATION OF VARIETY APPLE TREES WITH DIFFERENT SHAPES

Tashmatova L.V., candidate of agricultural sciences

Matzneva O.V., research worker

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISP), Orel, Russia, [tashmatova@vniispk.ru](mailto:tashmatova@vniispk.ru)

#### Abstract

The optimization of some stages of clonal micropropagation of apple trees with different forms of growth is the aim of the research. The influence of terms of introduction and sterilizing agents on development of explants at the first stage of cultivation is studied. It is established that the most favorable period of introduction of apple is the period of active growth – June. The highest yield of sterile and viable explants was observed during sterilization with 0,1% solution of sulema. The use of BAP at a concentration of 2,0 mg/l at the stage of micropropagation increases the multiplication factor, and the concentration of 1,0 mg/l contributes to the formation of micro-shoots suitable for rooting.

**Key words:** apple, clonal micro propagation, contamination, nutrient medium, cytokine

### Введение

Яблоня – одна из ведущих плодовых культур в России, которая выращивается в промышленных масштабах. В последние годы ежегодное производство яблок в мире увеличилось вдвое (Седов, 2005). Большой интерес представляют методы быстрого размножения и внедрения в производство новых сортов яблони. В большинстве стран Западной Европы и Америки система получения высококачественного посадочного материала включает клональное микроразмножение. Данный метод является эффективным способом вегетативного размножения, который при наличии хорошо отработанной методики позволяет быстро тиражировать растения данного генотипа, получать оздоровленный материал (Ван-Ункан, 2016).

По мнению О.В. Матушкиной (2008) на успех клонального микроразмножения оказывают влияние генотип и состояние родительского растения, состояние эксплантов, особенности введения экспланта в стерильную среду и условия культивирования.

Поэтому целью наших исследований являлось оптимизировать некоторые этапы клонального микроразмножения яблони с различной формой роста.

### Материалы и методика

Исследования проводили на базе лаборатории биотехнологии ФГБНУ ВНИИСПК в 2017...2019 гг. Объектами исследования служили сорта яблони с обычной формой роста – Болотовское, Кандиль орловский, колоновидные сорта – Гирлянда, Приокское. Материал был предоставлен сотрудниками лабораторий селекции яблони и сортоизучения семечковых культур. В качестве исходного материала брали: щитки с одревесневших побегов в период выхода из состояния покоя (март – апрель) и в период затухания роста (конец августа), а также верхушки растущих побегов в период активного роста (июнь).

Исследования проводили по методике О.В. Матушкиной и И.Н. Прониной (2008) и рекомендациям Н.В. Кухарчик (2004).

Для стерилизации эксплантов использовали 0,1%-е растворы мертиолята и сулемы.

Культивирование проводили на фоне питательных сред Кворина-Лепуавра, концентраций БАП – 0,5 мг/л, 0,8 мг/л, 1,0 мг/л и 2,0 мг/л.

### Результаты и их обсуждение

Основными проблемами, с которыми сталкиваются исследователи на первом этапе клонального микроразмножения, являются инфицированность и некроз тканей эксплантов. Некроз может быть вызван влиянием стерилизующего агента и фенольным окислением питательной среды. Фенолы ингибируют ростовые процессы, вызывая тем самым гибель экспланта. В связи с этим на первом этапе нашей работы было изучено влияние сроков введения на выход стерильных и жизнеспособных эксплантов. Изоляцию апексов проводили в три периода развития растений: период выхода из покоя (апрель), период активного роста (начало июня) и период затухания вегетации (конец августа). Анализ полученных данных показал высокий уровень контаминации эксплантов в период затухания роста. Почки были мелкие и их трудно очистить от крошащих чешуй.

Как показали исследования наиболее благоприятным периодом введения эксплантов в культуру является период активного роста (июнь). В это время наблюдается наибольший процент стерильных и жизнеспособных апексов (рисунок 1, 2).

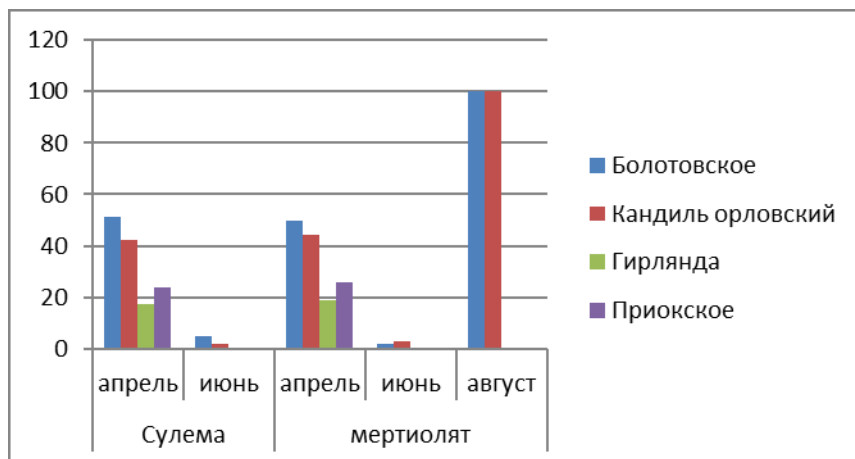


Рисунок 1 – Уровень контаминации эксплантов в различные периоды введения в культуру

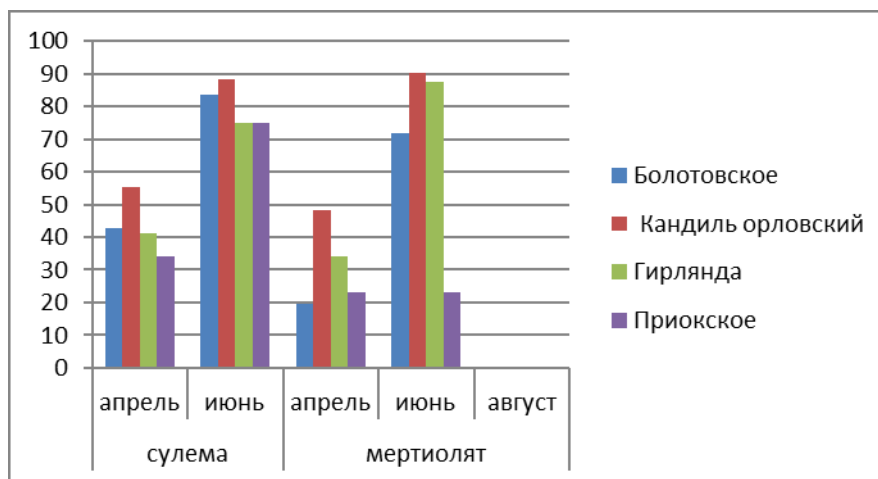


Рисунок 2 – Выход жизнеспособных эксплантов яблони на этапе введения в культуру

Среди сортов с обычной формой роста наибольший выход стерильных и жизнеспособных эксплантов наблюдали у сорта Кандиль орловский.

У колониальных сортов в июне заражения эксплантов не было. Наименьшее число прижившихся эксплантов отмечали у колониального сорта Приокское при стерилизации раствором мертиолята. В результате 100%-й инфицированности в период затухания роста не получили ни одного экспланта яблони (рисунок 2).

При сравнении влияния на состояние эксплантов стерилизующих агентов наилучшие результаты были получены при использовании 0,1%-го раствора сулемы. Мертиолят оказывал более жесткое воздействие, вызывая некроз тканей.

Фенольное окисление питательной среды и эксплантов проявлялось у всех сортов не зависимо от времени введения в культуру *in vitro* и составляло 100%. Для ослабления окисления фенолов, перед изоляцией апексы промывали антиоксидантной смесью, рекомендованной Г.П. Атрощенко (2001), которая включает 3,0 г/л аскорбиновой кислоты + ДИЕКА 1,0 г/л + ЭДТА 1,0 г/л + глицин 5,5 г/л. Использовали также замачивание эксплантов в 0,3%-м растворе аскорбиновой кислоты во время введения. Оба варианта обработки не сняли окисления, однако, во втором варианте мы не наблюдали окисления самих эксплантов. Они оставались зелеными и быстро начинали развиваться. При пересадке на свежую среду через 12 часов окисление не повторялось.

Через три недели культивирования экспланты пересаживали на питательную среду, содержащую 0,8 мг/л БАП. Коэффициент размножения составил 1,0. Однако из розеток, которые образовались на этапе введения стали развиваться микропобеги.

Целью второго этапа – получение максимального количества побегов от каждого экспланта. На степень пролиферации оказывают влияние такие факторы как сортовые особенности, наличие фитогормонов. Для стимуляции пролиферативной активности меристем использовали цитокинин 6-БАП в концентрации 1,0 и 2,0 мг/л (таблица 1).

Таблица 1 – Коэффициент размножения эксплантов яблони на этапе микроразмножения с различными концентрациями 6-БАП

Сорт	БАП 1,0мг/л				Среднее значение
	I пассаж	II пассаж	III пассаж	IV пассаж	
Кандиль орловский	1,5±0,2	2,1±0,3	2,8±0,4	5,1±0,9	2,9±0,4
Болотовское	1,7±0,1	2,4±0,1	2,8±0,1	5,1±0,8	3,0±0,3
Гирлянда	2,3±0,3	1,3±0,1	3,2±1,2	2,5±0,3	2,3±0,5
Приокское	1,1±0,1	2,9±0,1	3,1±0,2	5,2±0,6	3,1±0,2
<b>6-БАП 2,0мг/л</b>					
Кандиль орловский	3,7±0,4	3,1±0,2	3,7±0,3	3,3±0,2	3,4±0,3
Болотовское	5,1±1,2	5,0±1,2	4,5±0,8	3,5±0,3	4,5±0,9
Гирлянда	5,2±0,4	4,0±0,3	3,2±0,3	4,0±0,3	4,1±0,3
Приокское	6,2±0,9	3,8±0,9	4,1±0,4	2,7±0,3	4,2±0,6

При проведении исследований сортов яблони с различной формой роста не было отмечено существенной разницы в размножении между сортами на фоне одной концентрации цитокинина. Использование концентрации БАП 2,0 мг/л увеличило коэффициент размножения. Наибольшей пролиферативной активностью отличались сорт Болотовское и колониальные сорта. У сорта Гирлянда коэффициент размножения на фоне БАП 2,0 мг/л увеличился в 1,8 раза, у сорта Болотовское в 1,5 раза, у сорта Кандиль орловский повышение было незначительное – 1,2 раза.

Если проследить коэффициент размножения по пассажирам, то мы увидим, что у большинства сортов при использовании 1,0 мг/л БАП он постепенно увеличивается к четвертому пассажиру, а при 2,0 мг/л данный показатель уменьшается. Таким образом, чтобы добиться высокой пролиферативной активности микропобегов необходимо чередовать высокие и низкие концентрации цитокининов.

На фоне 1,0 мг/л 6-БАП у всех сортов образовывалось большое количество побегов, пригодных к укоренению, тогда как при более высокой концентрации цитокинина в основном образовывались почки и побеги менее 1 см. Таким образом, данные концентрации можно использовать в зависимости от целей культивирования.

### Выводы

Таким образом, приведенные выше результаты показывают большое влияние на приживаемость и дальнейшую регенерацию эксплантов каждого сорта яблони таких факторов как сортовые особенности, сроки введения в культуру, стерилизующий агент, фенольное окисление питательной среды, гормональный фон.

### Литература

1. Ван-Ункан, Савельев Н.И., Олейникова О.Я. Микрোকлональное размножение клоновидных сортов яблони / Биотехнология в плодоводстве: материалы междунар. науч. конф., аг. Самохваловичи, 13–17 июня 2016 г. / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2016. – С. 32-34.
2. Матушкина О.В., Пронина И.Н. Технология клонального микроразмножения яблони и груши (методические рекомендации) – Мичуринск-научоград РФ. – 2008. – 32 с.
3. Кухарчик Н.В., Кастрицкая М.С., Семенов С.Э., Колбанова Е.В. Размножение плодовых и ягодных растений в культуре *in vitro* / под общ. ред. Н.В. Кухарчик. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 208 с.
4. Седов Е.Н. Селекция и сортимент яблони для Центральных регионов России. / Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 312 с.
5. Атрощенко Г.П., Костицын В.В., Наделюев А.Л. Рекомендации по производству оздоровленного посадочного материала земляники / Санкт – Петербург, 2001. – 13 с.

УДК 582.973: 631.526.32

## ОЦЕНКА СОРТОВ И ФОРМ ЖИМОЛОСТИ ПО КОМПЛЕКСУ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Фирсова С.В., к.с.-х.н.  
Софронов А.П., к.с.-х.н.  
Русинов А.А., н.с.

ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров, e-mail: [plod-niish@yandex.ru](mailto:plod-niish@yandex.ru)

### Аннотация

В статье приведены итоги сортоизучения 10 сортов и форм жимолости за 2011-2018 гг. Учеты устойчивости к низким температурам в зимний период проведены после зимы 2016/2017 гг. с критическим для зоны температурами (до -38°C на поверхности снега). Выделено 4 зимостойких сортообразца (подмерзание менее 50% верхушечных почек): Голубое веретено (контроль), Мальвина, Берель, 988-3. По средней продуктивности ни один сортообразец не превысил контрольный сорт Голубое веретено (1,82 кг/куст). У сортов Омега (1,32 кг/куст) и Сильгинка (1,50 кг/куст) отмечена продуктивность на уровне контрольного сорта. Средняя устойчивость продуктивности отмечена у 5 сортообразцов (Голубое веретено, Омега, Мальвина, Ассоль, 988-3). По крупноплодности выделен очень крупноплодный сорт Сильгинка (1,41 г) и крупноплодные формы 689-51 (1,14 г) и 988-16 (1,12 г), которые также достоверно превысили по средней массе одной ягоды контрольный сорт Голубое веретено (0,91 г). Установлена достоверная высокая положительная взаимосвязь ( $r=0,79$ ) между средней массой одной ягоды и количеством осадков в последнюю декаду созревания. Вкус ягод близкий к отличному отмечен у формы 988-16 (4,7 балла) и у сортов Омега и Сильгинка (4,6 балла). Хорошие вкусовые качества (4,0-4,1 балла) имеют формы 689-51, 988-20, 988-3 сорта Мальвина и Ассоль. Выделен неосыпающийся сорт Берель. Большинство изучаемых сортообразцов (8 шт.) отнесены в группу со слабой степенью осыпания (осыпается до 5% ягод), среди них: Омега, Ассоль, Мальвина, 988-3, 988-16, 689-51, 988-20, Синильга.

**Ключевые слова:** жимолость, зимостойкость, продуктивность, устойчивость плодоношения, средняя масса ягоды, вкус, осыпаемость

## THE ASSESSMENT OF HONEYSUCKLE VARIETIES AND FORMS ON A SET OF COMMERCIALY VALUABLE SIGNS

Firsova S.V., cand. agri. sci.  
Sofronov A.P., cand. agri. sci.  
Rusinov A.A., scientist

*Federal Agricultural Scientific Center of North-East, Kirov*

### Abstract

The results of strain investigation of 10 honeysuckle's varieties and forms from 2011-2018ss are shown in this article. The registrations of resilience to low temperatures during the winter period were held after winter of 2016/2017ss with critical temperatures for this area (till  $-38^{\circ}\text{C}$  on the snow surface). Four winter-hardy strains were distinguished (subfreezing is less 50% of tips): Goluboe Vereteno (Blue Spindle) (check variety), Malvina, Berel', 988-3. At an average productivity there isn't any strain which exceeded the check variety, Goluboe Vereteno (Blue Spindle) (1,82 kg/ a bush). The varieties Omega (1,32 kg/ a bush) and Silginka (1,50 kg/ a bush) have productivity at the level of the check variety. The average resilience of productivity was distinguished at five strains (Goluboe Vereteno (Blue Spindle), Omega, Malvina, Assol', 988-3). On the large-fruitness, a very large-fruited variety Silginka (1,41g) and forms 689-51 (1,41g) and 988-16 (1,12g) were distinguished, they also exceeded the check variety Goluboe Vereteno (Blue Spindle) (0,91 g) at an average mass of one berry. An accurate strong positive correlation ( $r=0,79$ ) between an average mass of one berry and amount of rainfall in the last decade of ripening was identified. Berry taste close to the excellent one was registered in form 988-16 (4,7 points) and varieties Omega and Silginka (4,6 points). The forms 689-51, 988-20, 988-3 and the varieties Malvina and Assol' have good flavouring qualities (4,0-4,1 points). The nonshattering variety is Berel'. The most of studied strains (8 pieces) were classified as a group with low degree of shattering (shatter to 5% of berries), they are Omega, Assol', Malvina, 988-3, 988-16, 689-51, 988-20, Sinilga.

**Key words:** honeysuckle, winter-hardiness, productivity, resilience of productivity, an average mass of a berry, taste, shattering

### Введение

Жимолость синяя (*Lonicera caeruleae* L.) представляет большой интерес для садоводства Евро-Северо-Востока (Пленкина, 2015). Ценность жимолости определяется высокой зимостойкостью, устойчивостью цветков к весенним заморозкам, ежегодным плодоношением, очень ранним созреванием плодов, отличающихся высоким содержанием биологически активных веществ. Культура устойчива к болезням и вредителям, до настоящего времени не нуждалась в применении ядохимикатов (Брыксин, 2010).

Интродукция жимолости на Северо-Восток европейской части России началась в 80-х годах 20 века, когда на Кировский ГСУ были завезены первые сорта культуры. По результатам сортоиспытания были районированы сорта Синяя птица и Голубое веретено (Фирсова, 2002).

На 2018 год в Кировской области районировано только 5 сортов: Голубое Веретено, Томичка, Нимфа, Бакчарский Великан, Виола. На 40% это сорта первого поколения селекционной работы, поэтому требуется существенное расширение сортимента, тем более что на 2017 год более 150 сортов культуры включено в Госреестр и принято на испытание (Ильин, 2014).

С этой целью в 2003 году в экспериментальном саду ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока заложена коллекция перспективных сортов и форм жимолости синей.

**Цель исследования** – изучить новые сорта и формы жимолости по комплексу хозяйственно-ценных признаков: зимостойкость, продуктивность, стабильность плодоношения, крупноплодность, вкус и осыпаемость ягод.

### Материалы и методика

Исследования проведены в экспериментальном саду лаборатории плодово-ягодных культур ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока (г. Киров) в 2011...2018 гг. Объектами изучения явились 11 сортов и форм 2003 г. посадки: 3 сорта селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко: Сильгинка, Ассоль и Берель; 6 сортов и форм селекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова: Омега, Мальвина, 988-3, 988-16, 689-51, 988-20; 1 сорт селекции ЮУНИИПОК: Синильга. В качестве контроля был взят районированный сорт селекции НИИСС им. М.А. Лисавенко – Голубое веретено, рекомендованный в качестве стандарта Государственной комиссией РФ по испытанию и охране селекционных достижений по Кировской области.

Схема посадки 3 x 1,5 м. Посадка осуществлена двухлетними саженцами. Агротехнические мероприятия при постановке опыта – общепринятые для Северо-Восточной зоны садоводства европейской части России.

Учеты и наблюдения проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Для более точной оценки регулярности и стабильности плодоношения был также проведен расчет коэффициента устойчивости плодоношения (Кашин, 1995):

$$У_{п} = 1 - \frac{\sum |Пф - Пср|}{\sum Пф}$$

где  $У_{п}$  – коэффициент устойчивости плодоношения, изменяющийся от – 1 до +1; Пф – фактическая годовая продуктивность за время наблюдений;  $|Пф-Пср|$  – сумма абсолютных (без учета знака) значений отклонений среднегодовой продуктивности от фактической продуктивности сорта в каждый из годов наблюдений;  $\sum Пф$  – суммарная продуктивность сорта за весь период наблюдений.

Выделяют четыре группы по характеру устойчивости плодоношения: с высокой устойчивостью  $У_{п} > 0,75$ ; среднеустойчивые  $У_{п} = 0,40 \dots 0,75$ , низкоустойчивые –  $У_{п} = 0 \dots 0,40$ ; абсолютно неустойчивые  $У_{п} < 0$  (Кашин, 1995).

Статистическая обработка данных проведена по Доспехову Б.А (1985).

Условия перезимовки за период изучения были разнообразными. Зимы 2012/2013; 2013/2014; 2015/2016 и 2017/2018 гг. характеризовались мягкой погодой, без резких перепадов температур от оттепелей до сильных морозов. В зимний период 2014/2015 гг. численность популяции мышей превысила порог вредности, что привело к сильному повреждению жимолости. Поврежденные растения начали вегетацию в ослабленном состоянии, им потребовалось время на восстановление, что негативно отразилось на урожайности культуры в этом году. Самой холодной за годы изучения стала зима 2016/2017 гг., которая характеризовалась сильными морозами (до  $-38^{\circ}\text{C}$ ) и резкими перепадами температуры.

Условия вегетационных периодов 2011...2018 гг. были достаточно благоприятными для жимолости, за исключением 2017 года, отличившегося прохладной погодой и обилием осадков (ГТК=3,3,  $\sum$  активных температур – 1283  $^{\circ}\text{C}$ ) и достаточно засушливого 2014 года (ГТК=1,4) (таблица 1).

Таблица 1 – Агроклиматические условия по тепло-влагообеспеченности за вегетационный период жимолости, 2011...2018 гг.

Год	ГТК	$\sum$ активных температур, $^{\circ}\text{C}$	$\sum$ осадков, мм
2011	1,8	1633	300
2012	2,4	1637	387
2013	1,9	1674	319
2014	1,4	1537	222
2015	2,0	1590	323
2016	1,8	1781	317
2017	3,3	1283	427
2018	2,4	1530	362

### Результаты и их обсуждение

Для оценки зимних повреждений жимолости была использована методика М.Н. Плехановой (1988). Учеты устойчивости к низким температурам в зимний период проведены после зимы 2016/2017 гг. с критическим для зоны температурами (до  $-38^{\circ}\text{C}$  на поверхности снега), что позволило распределить все изучаемые образцы по зимостойкости на 2 группы (таблица 2).

Таблица 2 – Группировка сортов и форм жимолости по степени зимних повреждений (2011...2018 гг.)

Зимостойкие 1 балл	Среднезимостойкие 2 балла
Голубое веретено (к), Мальвина, Берель, 988-3	Омега, Сильгинка, Ассоль, 988-16, 689-51, 988-20, Синильга

В группу зимостойких (подмерзание менее 50% верхушечных почек) вошли сортообразцы: Голубое веретено (контроль), Мальвина, Берель, 988-3.

Семь сортов и форм: Омега, Сильгинка, Ассоль, 988-16, 689-51, 988-20, Синильга – отнесены в группу среднезимостойких (гибель почек на однолетних побегах до 70 %).

**Продуктивность.** Ценность новых сортов жимолости во многом определяет их продуктивностью. Для оценки урожайности проведено изучение коллекции на 8-й год после посадки в период полного плодоношения.

Многолетняя оценка сортов и форм показала, что в период с максимальной урожайностью продуктивность может существенно варьировать (от 0,26 кг/куст в 2015 г. до 1,85 кг/куста в 2018 г.), кроме того на этот показатель достоверное влияние оказывают погодные условия года (рисунок 1).

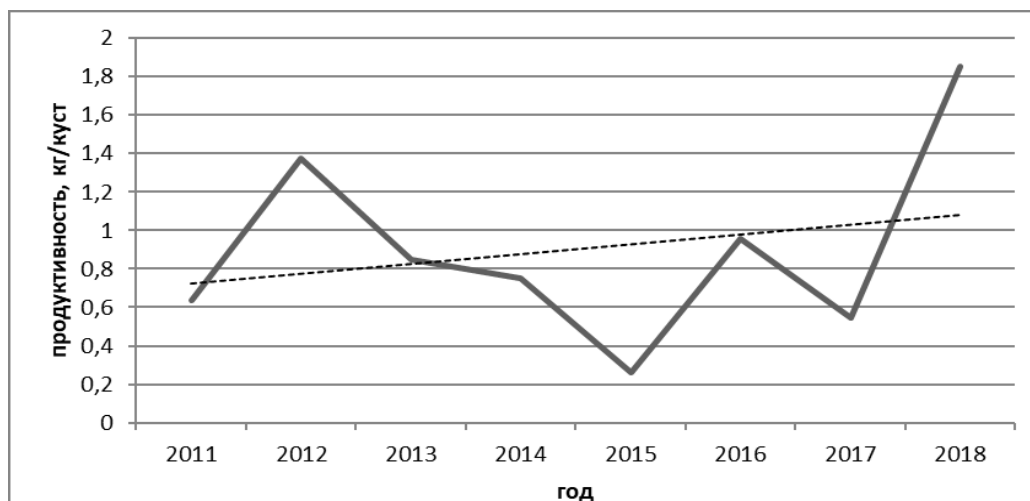


Рисунок 1 – Варьирование продуктивности жимолости по годам

По средней продуктивности ни один сортообразец не превысил контрольный сорт Голубое веретено (1,82 кг/куст) (таблица 3). У сортов Омега (1,32 кг/куст) и Сильгинка (1,50 кг/куст) отмечена продуктивность на уровне контрольного сорта. Остальные 8 образцов достоверно уступили по данному показателю контрольному сорту, их средняя продуктивность составила от 0,49 кг/куст у формы 988-16 до 1,10 кг/куст у сорта Мальвина.

Таблица 3 – Продуктивность и устойчивость плодоношения сортов и форм жимолости (в среднем за 2011...2018 гг.)

Сорт	Продуктивность кг/куст			У <sub>п</sub>
	в среднем	маж	min	
средняя продуктивность (1,1...2,0 кг/куст)				
Голубое веретено, контроль	1,82	4,00	0,90	0,57
Сильгинка	1,50	3,80	0,30	0,32
Омега	1,32	3,00	0,40	0,54
Мальвина	1,11	1,80	0,50	0,46
продуктивность ниже средней (0,5...1,0 кг/куст)				
Синильга	0,80	1,50	0,30	0,38
Берель	0,79	1,60	0,20	0,31
988-3	0,64	1,60	0,20	0,51
Ассоль	0,60	2,00	0,10	0,49
689-51	0,53	1,20	0,30	0,30
низкая продуктивность (менее 0,5 кг/куст)				
988-16	0,49	1,00	0,20	0,44
988-20	0,44	1,50	0,20	0,38
X <sub>ср</sub>	0,91	-	-	0,43
НСР <sub>05</sub>	0,51	-	-	-

Оптимальные погодные условия в период цветения и во время созревания ягод сложились в 2018 году, когда у контрольного сорта Голубое веретено отмечена максимальная продуктивность 4,0 кг/куст, а у сортов Омега и Сильгинка она превысила 3,0 кг/куст.

Группировка по продуктивности, согласно классификации, предложенной М.Н. Плехановой (1999), представлена в таблице 3.

Для более точной оценки регулярности и стабильности плодоношения жимолости был также проведен расчет коэффициента устойчивости плодоношения. Устойчивость плодоношения культуры в среднем по сортам составила 0,43, что свидетельствует о средней устойчивости продуктивности (У<sub>п</sub> = 0,40...0,75) жимолости в регионе.

Средняя устойчивость продуктивности отмечена у 5 сортообразцов – максимальный уровень (0,57) у контрольного сорта Голубое веретено. Остальные 6 образцов отличаются низкой устойчивостью продуктивности (У<sub>п</sub> = 0...0,40), что свидетельствует об их сильной зависимости от условий окружающей среды.

**Крупноплодность.** Размер и масса ягоды является одним из наиболее значимых показателей ценности сорта, во многом определяющих урожайность жимолости (Плеханова, 1979).

Группировка сортообразцов жимолости по крупноплодности согласно методике Плехановой М.Н. (1999) представлена в таблице 4. Стоит отметить, что очень крупноплодный сорт Сильгинка (1,41 г) и крупноплодные формы 689-51 (1,14 г) и 988-16 (1,12 г) достоверно превысили по средней массе одной ягоды контрольный сорт Голубое веретено (0,91 г). Крупноплодность остальных сортообразцов была на уровне контрольного сорта или уступала ему.

Таблица 4 – Группировка сортов жимолости по массе 1 ягоды (в среднем 2011...2018 гг.)

Сорт, форма	Масса 1 ягоды, г	V%
Очень крупные (более 1,2 г)		
Сильгинка	1,41±0,07*	13,22
Крупные (1,0...1,2 г)		
689-51	1,14±0,05*	13,12
988-16	1,12±0,06*	15,62
Ассоль	1,00±0,08	23,05
Средние (0,7...0,9 г)		
Омега	0,98±0,04	10,43
988-20	0,96±0,09	26,59
Берель	0,95±0,05	14,41
Голубое веретено	0,91±0,06	18,56
988-3	0,88±0,05	16,34
Мальвина	0,84±0,05	16,92
Синильга	0,76±0,04	14,61

\* - достоверно превышает контроль на 5%-ом уровне значимости

Согласно данным Скворцова А.К и Куклиной А.Г. (2002), средняя масса ягоды зависит от внешних факторов. В наших исследованиях также отмечено достоверное влияние погодных условий на крупноплодность изучаемых сортообразцов. Более того, установлена достоверная высокая положительная взаимосвязь ( $r=+0,79$ ) между средней массой одной ягоды и количеством осадков в последнюю декаду созревания.

Изучение вариабельности крупноплодности сортообразцов жимолости показало, что 9 сортов и форм отличаются средней изменчивостью данного признака ( $V= 10-20\%$ ), в том числе контрольный сорт Голубое веретено. У сорта Ассоль и формы 988-20 наблюдается сильное варьирование средней массы одной ягоды в зависимости от условий года ( $V\geq 20\%$ ).

**Оценка вкуса.** Для жимолости характерна неодновременность созревания. От появления типичной голубой окраски до потребительской зрелости проходит 10 дней. В это время появляется типичный вкус и аромат ягод (Сорокопудов, 2016). В холодную и дождливую погоду повышается общая кислотность, что приводит к снижению вкусовых качеств (Хохрякова, 2004). В наших исследованиях оценка вкуса по годам остается относительно стабильным признаком, средняя вариабельность по выборке составила 2%.

Вкус ягод близкий к отличному отмечен у формы 988-16 (4,7 балла) и у сортов Омега и Сильгинка (4,6 балла) (рисунок 2). Хорошие вкусовые качества (4,0...4,1 балла) имеют формы 689-51, 988-20, 988-3 сорта Мальвина и Ассоль. Посредственный вкус с небольшой горчинкой (3,0-3,9 балла) отмечен у сортов Синильга, Берель и контрольного сорта Голубое веретено.

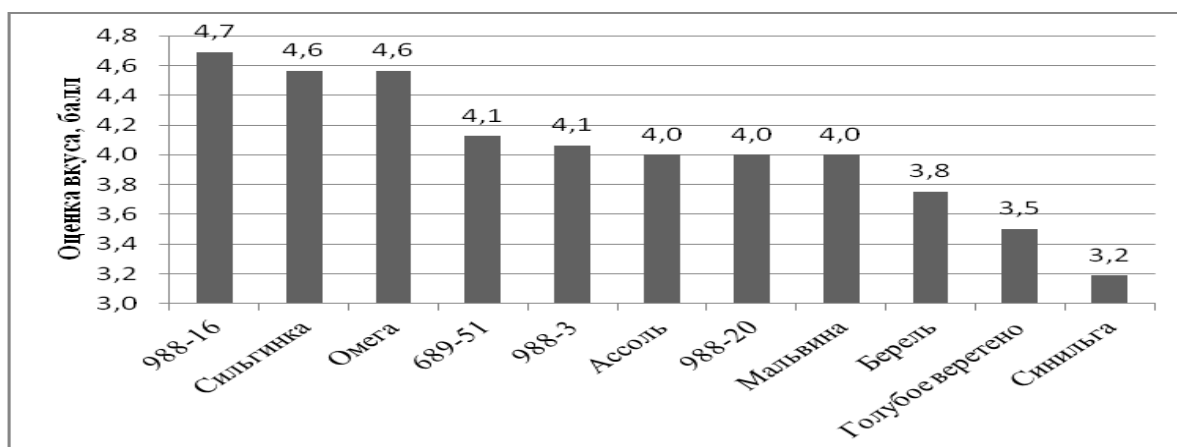


Рисунок 2 – Дегустационная оценка сортов и форм жимолости, 2011-2018 гг.

Сорта Ассоль и Мальвина и форма 988-20 также характеризуются высокой стабильностью вкусовых качеств ( $V=0\%$ ).

**Осыпаемость.** Осыпаемость зрелых ягод считается одним из главных недостатков жимолости синей, препятствующих широкому введению ее в культуру. (Плеханова, 1998). По причине осыпаемости плодов жимолости в процессе созревания теряется значительная часть урожая. Поэтому ценны сорта со слабой степенью осыпаемости плодов или отсутствием осыпаемости



(Хохрякова, 2004).

В настоящее время в различных зонах страны селекционерами выведены сорта и формы жимолости, ягоды которых способны в зрелом виде не осыпаться до 2-х недель. По результатам наших исследований изучаемые сорта и формы распределены по степени осыпаемости на 4 группы (таблица 5).

Таблица 5 – Группировка сортов по степени осыпаемости ягод (в среднем 2011...2018 гг.)

Осыпаемость отсутствует (0 баллов)	Слабая степень осыпаемости (2 балла)	Средняя степень осыпаемости (3 балла)	Сильная степень осыпаемости (4 балла)
Берель	Омега, Ассоль, Мальвина, Сильгинка, 988-3, 988-16, 689-51, 988-20	Сильгинка	Голубое веретено (контроль)

Выделен неосыпающийся сорт Берель. Большинство изучаемых сортообразцов (8 шт.) отнесены в группу со слабой степенью осыпания (осыпается до 5% ягод), среди них: Омега, Ассоль, Мальвина, 988-3, 988-16, 689-51, 988-20, Синильга. У сорта Сильгинка отмечена средняя степень осыпаемости (осыпается до 20% ягод). Для контрольного сорта Голубое веретено характерна сильная степень осыпаемости (опадает до 40% ягод).

#### Заключение

Таким образом, для возделывания в условиях Евро-Северо-Востока рекомендуются среднезимостойкие сорта: Сильгинка, отличающаяся продуктивностью на уровне контрольного сорта, крупноплодностью, высокими вкусовыми качествами и слабой осыпаемостью ягод; Омега, сочетающий среднюю стабильность хорошего уровня продуктивности с высокими вкусовыми качествами и слабой осыпаемостью ягод.

Выделен зимостойкий неосыпающийся сорт Берель и форма 988-16, отличающаяся высокими вкусовыми качествами.

Установлена достоверная высокая положительная взаимосвязь ( $r=+0,79$ ) между средней массой одной ягоды и количеством осадков в последнюю декаду созревания.

#### Литература

1. Брыксин Д.М. Жимолость: Прошлое, настоящее будущее. / Д.М. Брыксин. – Мичуринск: Изд-во ВНИИС им. И.Н. Мичурина. 2010. – 106 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., Колос, 1979. – 416 с.
3. Ильин В.С. Жимолость синяя / Помология. В пяти томах. Том V. Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. Орёл. Изд-во ВНИИСПК, 2014. – 587 с.
4. Кашин В.И. Научные основы повышения адаптивности садоводства / В.И. Кашин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 1994. – № 5. – 25 с.
5. Пленкина Г.А. Изучение сортов жимолости синей селекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова в условиях Кировской области / Г.А. Пленкина, С.В. Фирсова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. – №2 (45). – С. 21-26.
6. Плеханова М.Н. Биологические особенности жимолости со съедобными плодами в условиях Ленинградской области: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / М.Н. Плеханова. – Л.: 1979. – 40 с.
7. Плеханова М.Н. Новые сорта жимолости синей, адаптированные к условиям Северо-Запада России / М.Н. Плеханова // Научные проблемы создания новых сортов сельскохозяйственных культур, адаптированных к современным условиям производства и переработки. СПб.: 1998. – 189 с.
8. Плеханова М.Н. Жимолость // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 444-458.
9. Скворцов А.К. Голубые жимолости / А.К. Скворцов, А.Г. Куклина – М.: Наука. 2002. –160 с.
10. Сорокопудов Н.В., Куклина А.Г., Соловьева А.Е. Жимолость синяя: биология, сортимент и основы культивирования / под научной редакцией И.М. Куликова. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. – 162 с.
11. Фирсова С.В. Оценка сортов и гибридов жимолости синей на адаптивность к условиям северо-востока европейской части России: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.В. Фирсова – СПб., 2002. – 18 с.
12. Хохрякова Л.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов и отборных форм жимолости в лесостепной зоне Алтайского края: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Л.А. Хохрякова – Барнаул, 2004. – 16 с.

## НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ТРИПЛОИДНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Языкова В.В., зав. Корочанского ГСУ<sup>1</sup>

Дунаев А.В., к.с.-х.н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Корочанский ГСУ плодово-ягодных культур, Белгородская область, Россия, e-mail: [vera-sigitova@mail.ru](mailto:vera-sigitova@mail.ru)

<sup>2</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

### Аннотация

Приводятся результаты изучения триплоидных сортов яблони селекции ВНИИСПК (осенней посадки 2012 г.) на Корочанском ГСУ плодово-ягодных культур Белгородской области за период 2015-2018 гг. В ходе исследования выявлено, что триплоидные сорта яблони обладают высокой устойчивостью к зимним неблагоприятным условиям и к парше; дают ежегодные урожаи высококачественных плодов и могут быть рекомендованы для производственного испытания в средней зоне плодородства России.

**Ключевые слова:** триплоидный, сорт, урожайность, масса плодов, оценка вкуса

## SOME RESULTS OF THE STUDY OF TRIPLOID APPLE VARIETIES OF VNIISPK BREEDING IN THE CONDITIONS OF BELGOROD REGION

Yazykova V.V., head of Korochansky State Variety Plot of Fruit-Berry Crops<sup>1</sup>

Dunaev A.V., candidate of agricultural sciences<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Korochansky State Variety Plot of Fruit-Berry Crops (Belgorod region), Russia, e-mail: [vera-sigitova@mail.ru](mailto:vera-sigitova@mail.ru)

<sup>2</sup>Belgorod State National Research University, c. Belgorod, Russia

### Abstract

The results of the study of triploid Apple cultivars of the VNIISPK breeding (autumn planting 2012) in Korochansky State Variety Plot of Fruit-Berry Crops (Belgorod region) for the period 2015-2018. In the course of the study revealed that triploid Apple varieties are highly resistant to adverse winter conditions and to scab; give annual yields of high quality fruit and can be recommended for production trials in the Central zone of fruit growing of Russia.

**Key words:** triploid variety, yield, fruit weight, taste evaluation

### Введение

Триплоидные сорта яблони, как правило, характеризуются высокой продуктивностью, более регулярным плодоношением, товарными качествами, повышенной самоплодностью, а по зимостойкости и устойчивости к болезням не уступают диплоидным сортам (Седов и др., 1985). В Белгородской области яблоня является основной производственной культурой в садоводстве. В связи с этим представляет интерес изучение триплоидных сортов в Белгородской области.

### Материалы и методика

Работа по изучению триплоидных сортов яблони выполнена в 2015-2018 гг. на Корочанском плодово-ягодном сортоучастке (Белгородская область РФ). Почвы сортоучастка – выщелоченный, среднесплодный, тяжелосуглинистый чернозем. Реакция почвы в верхних слоях слабокислая и нейтральная (рН 6,3-6,8). Работы проводились согласно принятой методике (Седов и др., 1999).

Объектами изучения являлись 15 триплоидных сортов яблони селекции ВНИИСПК (г. Орел): Августа, Александр Бойко, Бежин луг, Благодать, Дарена, Жилинское, Масловское, Орловский партизан, Память Семякину, Патриот, Рождественское, Спасское, Тургеневское, Юбилар, Яблочный спас, привитые на суперкаликовый подвой Р 59 польской селекции. Схема посадки 4 x 1 м. Контролем служил сорт Спартак соответствующего года посадки, привитый на том же подвое. Агротехника выращивания яблони соблюдалась общепринятая для средней полосы России. Для опоры деревьев была установлена шпалера. Междурядья сада находились под залужением многолетними злаковыми травами, в ряду применялся гербицидный пар. Крону формировали по принципу свободного веретена.

### Результаты и их обсуждение

Вегетация триплоидных сортов яблони в условиях Белгородской области начинается обычно в конце 2-ой декады апреля; цветение – в конце 1-ой декады мая, заканчивается в конце 2-ой декады мая. Период цветения обычно длится 9-11 дней. В 2018 г. году в связи с повышенным температурным режимом период цветения яблони

был короче, продолжительность его в зависимости от сорта составляла 5-7 дней.

Приведенные данные (таблица 1) свидетельствуют о том, что в условиях Белгородской области к сортам летнего срока созревания относятся следующие: Дарена (22,07), Жилинское (28,07), Августа (1,08), Спасское (3,08), Юбиляр (4,08), Яблочный спас (10,08), Масловское (15,08). Сорта Бежин луг (24,08) и Патриот (25,08) можно отнести к группе раннеосенних сортов. Сорта Орловский партизан (30,08), Тургеневское (30,08), Рождественское (2,09), Память Семакину (3,09) обычно готовы к съему в конце августа – начале сентября и являются осенними сортами (тогда как в условиях Орловской области они считаются зимними сортами). Сорта Благодать (8,09) и Александр Бойко (19,09) относятся к группе зимних сортов.

Все изучаемые сорта не имели повреждений в зимний период на протяжении всех лет наблюдений и показали высокую зимостойкость (таблица 2).

Таблица 1 – Прохождение фенологических фаз триплоидных сортов яблони в 2018 г.

Сорт	Начало распускания почек	Начало цветения	Конец цветения	Наступление съемной зрелости	Дата съема	Листопад	
						начало	конец
Дарена	19,04	3,05	9,05	22,07	24,07	1,10	12,10
Августа	20,04	3,05	9,05	1,08	2,08	4,10	15,10
Спасское	21,04	4,05	9,05	3,08	3,08	2,10	12,10
Юбиляр	21,04	4,05	10,05	4,08	5,08	1,10	13,10
Яблочный спас	19,04	5,05	10,05	10,08	11,08	2,10	14,10
Жилинское	19,04	4,05	10,05	28,07	28,07	1,10	11,10
Масловское	20,04	5,05	10,05	15,08	17,08	1,10	12,10
Бежин луг	20,04	5,05	10,05	24,08	25,08	2,10	13,10
Память Семакину	20,04	5,05	10,05	3,09	3,09	7,10	19,10
Тургеневское	19,04	5,05	11,05	30,08	1,09	4,10	16,10
Патриот	20,04	3,05	9,05	25,08	27,08	1,10	14,10
Александр Бойко	20,04	5,05	10,05	19,09	23,09	4,10	17,10
Благодать	20,04	5,05	11,05	8,09	10,09	2,10	14,10
Орловский партизан	19,04	3,05	9,05	30,08	1,09	2,10	15,10
Рождественское	19,04	5,05	10,05	2,09	2,09	1,10	13,10
Спартан(к)	22,04	6,05	10,05	17,09	19,09	14,10	29,10

Таблица 2 – Полевая оценка зимостойкости триплоидных сортов яблони (2015-2018 гг.)

Сорт	Зимостойкость, балл		
	2015 / 2016 гг.	2016 / 2017 гг.	2017 / 2018 гг.
Дарена	0	0	0
Августа	0	0	0
Спасское	0	0	0
Юбиляр	0	0	0
Яблочный спас	0	0	0
Жилинское	0	0	0
Масловское	0	0	0
Бежин луг	0	0	0
Память Семакину	0	0	0
Тургеневское	0	0	0
Патриот	0	0	0
Александр Бойко	0	0	0
Благодать	0	0	0
Орловский партизан	0	0	0
Рождественское	0	0	0
Спартан(к)	0	0	0

Урожайность – один из показателей, характеризующих ценность сорта. Урожайность сорта определяется его биологическими особенностями и, в значительной мере, зависит от условий произрастания и уровня агротехники (Седов и др., 1999). В результате проведенных исследований установлено (таблица 3), что сорта яблони, посаженные осенью 2012 г., вступили в плодоношение на 3-й год после посадки. Больше плодов на 3-й год после посадки было получено с деревьев сортов: Юбиляр (4,8), Дарена (4,4), Августа (4,1 т/га). В дальнейшем, в течение 3-х лет шло нарастание урожайности. Максимальная урожайность была получена в 2018 г. на 4-й год плодоношения. Урожайность более 20 т/га в 2018 г, показали сорта: Память Семакину (23,6), Орловский партизан (21,4).

Обработка данных по урожайности изученных сортов яблони (2015-2018гг.) методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) не позволила выявить наличие достоверных различий между ними. Однако это не означает, что между сортами вовсе нет различий. Урожайность на уровне контроля (Спартан, 6,40 т/га), но выше 10 т/га отмечена у сортов Патриот (12,75), Память Семакину (12,03), Орловский партизан (11,4), Юбиляр (10,35). С урожайностью ниже контроля (Спартан, 6,40) были сорта: Дарена (5,75), Жилинское (5,30), Благодать (5,15 т/га).

Большое значение при характеристике сорта имеют качественные показатели: величина, вкус, внешний вид плодов, сроки наступления потребительской зрелости, продолжительность хранения. Наиболее крупными плодами отличался сорт осеннего срока созревания Патриот (288,8 г). Выше среднего размера с нарядной покровной окраской отличались плоды у сортов: Орловский партизан (184,1), Рождественское (182,8), Память Семакину (176,6), Тургеневское (177,4 г). Сорта летнего срока созревания – Августа, Дарена, Жилинское, Масловское, Спасское, Юбиляр, Яблочный спас – имели плоды среднего размера привлекательного внешнего вида и хороших вкусовых качеств. Плоды ниже среднего размера отмечены у сорта Бежин луг (90,8 г).

Таблица 3 – Учет продуктивности триплоидных сортов яблони

Сорт	Средняя урожайность, т/га	Средняя масса плода, г	Оценка вкуса, балл	Средняя продолжительность хранения, дней
Дарена	5,75	108,5	4,3	8
Августа	6,92	131,1	4,3	10-14
Спасское	8,12	131,7	4,3	10-12
Юбиляр	10,35	130,0	4,1	10-14
Яблочный спас	6,95	153,7	4,3	10-14
Жилинское	5,30	133,3	4,2	10-14
Масловское	7,65	152,7	4,3	12-15
Бежин луг	8,90	90,8	4,1	15-20
Память Семакину	12,03	176,6	4,4	60
Тургеневское	8,75	177,4	4,3	60
Патриот	12,75	288,8	4,3	25-30
Александр Бойко	6,45	124,9	4,2	145
Благодать	5,15	136,7	4,3	55-60
Орловский партизан	11,4	184,1	4,5	55-60
Рождественское	7,75	182,8	4,2	60
Спартан (к)	6,40	110,1	4,7	190
среднее	8,16			
НСР <sub>0,05</sub>	$F_{\phi 0,06} \leq F_{\tau 1,95}$			

Вкус плодов по годам изменялся незначительно. По вкусовым качествам выделился сорт Орловский партизан (4,5), однако этот сорт по вкусу уступает контрольному сорту Спартан (4,7 балла). Оценка вкуса остальных сортов варьировала от 4,2 (Бежин луг, Юбиляр) до 4,4 баллов (Память Семакину).

Сорта: Бежин луг, Дарена, Тургеневское – в разные годы поражались паршой в разной степени, Александр Бойко, Жилинское, Масловское, Рождественское, Спасское, Юбиляр, Яблочный спас – иммунные к парше (Седов, 2011) – и в местных условиях проявили высокую устойчивость. Высокая полевая устойчивость к парше была отмечена у сортов: Августа, Благодать, Орловский партизан, Память Семакину, Патриот.

Длительной способностью к хранению выделился сорт зимнего срока созревания Александр Бойко (145 дней). Сорт Благодать хранился в холодильной камере значительно меньше (55-60 дней). Продолжительность хранения сортов осеннего срока созревания – Орловский партизан, Память Семакину, Рождественское, Тургеневское составляла не более 60 дней.

### Выводы

1. Триплоидные сорта яблони селекции ВНИИСПК в условиях Белгородской области показали высокую устойчивость к зимним неблагоприятным условиям и парше, и высокую и стабильную урожайность.
2. Выявлены сорта осеннего срока созревания, сочетающие высокую продуктивность: Патриот (12,75), Память Семакину (12,03), Орловский партизан (11,74 т/га); крупноплодность (288,8, 176,6 и 184,1 г) и высокие вкусовые качества плодов (4,3, 4,4 и 4,5 балл) соответственно.
3. Наиболее длительной способностью к хранению в местных условиях обладает зимний сорт Александр Бойко (145 дней), что позволяет использовать его в селекции на выведение сортов с длительным периодом хранения.

### Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 230-245.
2. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции. Монография / Под общей редакцией академика РАН Е.Н. Седова. – Орел: Издательство ВНИИСПК, 2015. – 336 с.

3. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Жданов В.В. Состояние и перспективы селекции яблони на полиплоидном уровне // В кн.: Селекция яблони на улучшение качества плодов. – Орел: ВАСХНИЛ, 1985. – С. 169-178.
4. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М. Сравнительная характеристика триплоидных сортов яблони разного происхождения // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №1. – С. 56-58.
5. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 253-299.



## МАКИТА ПРЕДЛАГАЕТ БОЛЕЕ 270 ИНСТРУМЕНТОВ, РАБОТАЮЩИХ ОТ ОДНОГО ТИПА АККУМУЛЯТОРОВ

Более 100 лет Makita остается верна программе, которая предусматривает развитие, внедрение инновационных технологий, облегчающих труд миллионам пользователей; высокое качество инструментов, их безопасность и удобство использования; высокий уровень сервисного обслуживания, а также создание максимально широкого спектра оборудования, которое помогает сделать окружающую среду комфортной для жизни.

Технологии не стоят на месте, неумолимо двигая прогресс вперед. Садовая техника тоже идет в ногу со временем. Основное направление развития в этом сегменте инструментов — применение аккумуляторных технологий на все более широком спектре оборудования. Сегодня в саду практически нет такой работы, где бы аккумуляторный инструмент не составил конкуренцию бензиновому двигателю. Кошение травы, стрижка кустарника, обрезка веток, пиление древесины, опрыскивание растений, сдувание листвы с газонов — и это не все! При этом аккумуляторная техника имеет массу преимуществ перед бензиновыми и обычными, электрическими аналогами:

- Отсутствие вредных выбросов в атмосферу;
- Низкий уровень шума;
- Низкий уровень вибрации;
- Надёжность и долговечность инструмента;
- Простота и удобство обслуживания;
- Комфорт и лёгкость в использовании;
- Мобильность;
- Предельно низкая стоимость использования.

Один из признанных мировых лидеров в сфере аккумуляторных инструментов — Makita. Пользователям инструмента компания предлагает разные платформы — 12 В, 14.4 В, 18 В и 36 В. Платформа 18 В — самое прогрессивное направление, так как на ней возможно создание максимально широкого спектра оборудования. А для запуска мощных инструментов с двигателем 36 В используются 2 аккумулятора.

**Аккумуляторная газонокосилка Makita DLM431PT2** идеально подойдет для ухода за газоном на Вашем участке. Мощный 36В двигатель обеспечивает эффективную ширину кошения 41 см без потери оборотов, позволяет эффективно собирать скошенную траву в травосборник объемом 50 л. Большая П-образная рукоятка позволит окосить траву в труднодоступных местах. Центральная регулировка высоты кошения имеет 13 положений регулировки, что позволит выбрать оптимальную высоту кошения. Колеса оснащены шариковыми подшипниками, что делает ход газонокосилки комфортным. Дополнительно в комплектацию входит 2х18 В аккумулятора, обеспечивающих рабочее напряжение 36 В, емкость каждого 5 А.ч. Также в наборе вы найдете быструю двухпортовую зарядку, позволяющая зарядить два аккумулятора 5 А.ч. до 100% за 45 минут.



**Аккумуляторный триммер DUR181RF** с легкостью окосит газон в труднодоступных местах, где не смогла пройти газонокосилка. Рабочая ширина составляет 26 см. Данный триммер оснащен телескопической штангой, что позволит отрегулировать инструмент под ваш рост, ременная оснастка через плечо снизит нагрузку с рук и распределит ее по телу. Регулируемый наклон двигателя позволит окосить траву в труднодоступных местах, например, под садовой лавочкой. Функция кромкореза позволит подровнять газон вдоль садовых дорожек. Дополнительно в комплект с данным инструментом входит 18 В аккумулятор емкостью 3 А.ч. и быстрая зарядка, которая зарядит аккумулятор до 100% за 22 минуты.



**Аккумуляторные ножницы для травы Makita DUM604Z.** При помощи аккумуляторных ножниц для травы DUM604Z вы сможете подровнять кромку газона или придать форму кустарнику, например, самшиту. Рабочая ширина режущей поверхности составляет 16 см. Нож состоит из трех лезвий, двух подвижных и третьего направляющего, что обеспечивает высокую производительность в своём классе. При необходимости нож для травы, можно заменить на нож для кустарников с рабочей длиной 20 см. Если вы захотите разгрузить спину, то можно приобрести рукоятку для работы из положения стоя. В комплектацию с данной моделью не входит аккумулятор, но 18 В аккумуляторы Makita взаимозаменяемые и если у Вас уже имеется 18 В аккумуляторный инструмент Makita, то можете использовать его.



**Аккумуляторная воздуходувка Makita DUB362Z** позволит с легкостью удалить мусор с садовых дорожек, опавшую листву с газона или свежи выпавший снег. Она оснащается мощным 36 В бесщеточным мотором, который создает большой поток воздуха. Шесть ступеней регулировки позволят выбрать оптимальный поток воздуха. В комплектацию с данной моделью не входит аккумулятор, но 18 В аккумуляторы Makita взаимозаменяемые и если у Вас уже имеется 18 В аккумуляторный инструмент Makita, то можете использовать их.



Оригинал-макет и дизайн обложки *М.В. Школьной*

Формат 60×84/8, Печать ризограф.

Усл. печ.л. 20,0. Уч.-изд. л. 17,0. Тираж 100 экз.

Издательство ФГБНУ ВНИИСПК

[www.vniispk.ru](http://www.vniispk.ru)

302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д. Жилина, ВНИИСПК  
Лицензия ЛР №020826 от 27.09.93 Министерства печати и информации РФ