



ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ СЕЛЕКЦИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР



УДК 634.1/.2:631.527 ББК 42.35:41.3

П71

Рецензент:

И. А. Бандурко – заведующая кафедрой технологии производства с.-х. продукции, д-р с.-х. наук

Н. И. Щеглов – профессор кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии Кубанского государственного университета, д-р биол. наук, профессор

П71 Предварительная селекция плодовых культур : монография / Г. В. Ерёмин, И. В. Дубравина, Н. Н. Коваленко, Т. А. Гасанова ; под ред. Г. В. Ерёмина. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 335 с.

ISBN 978-5-94672-965-9

В книге рассматриваются методологические основы предварительной селекции (пребридинга) плодовых культур и предлагается схема детализации ее процесса (от сбора генотипов и их изучения до синтеза комплексных доноров). Систематизированы и представлены результаты многолетних авторских исследований, проведенных на Крымской ОСС с использованием современных подходов и методов. Описаны также исследования генетических коллекций ряда плодовых культур – яблони, сливы домашней, терна, дикорастущих видов вишни и микровишни.

Разработаны паспорта доноров селекционно значимых признаков, выделенных в ходе мониторинга генетических ресурсов или созданных в результате селекционных исследований ряда плодовых культур.

Предназначена для селекционеров, научных работников в области пловодства, преподавателей вузов, аспирантов и обучающихся различного уровня квалификации по направлениям подготовки «Сельское хозяйство», «Садоводство», «Биология растений», «Агрономия».

УДК 634.1/.2:631.527

ББК 42.35:41.3

ISBN 978-5-94672-965-9

© Ерёмин Г. В., Дубравина И. В.,
Коваленко Н. Н., Гасанова Т. А., 2015
© ФГБОУ ВПО «Кубанский
государственный аграрный
университет», 2015

MINISTRY OF AGRICULTURE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education
«KUBAN STATE AGRICULTURAL UNIVERSITY»

PRE-BREEDING OF FRUIT CROPS

Monograph

Editing by G. V. Eremin

Krasnodar
KubSAU
2015

UDC 634.1/.2:631.527

LBC 42.35:41.3

P71

Reviewer:

I. A. Bandurko, Doctor of Science in Agriculture, Head of Chair
of Production Technologies of Agricultural Goods,
Maykop State Technological University;

Prof. N. I. Shcheglov, Doctor of Science in Biology,
Professor at the Department of Genetics,
Microbiology and Biotechnology, Kuban State University

P71 Pre-breeding of Fruit Crops : Monograph / G. V. Eremin,
I. V. Dubravina, N. N. Kovalenko, T. A. Gasanova; Ed. by G. V. Ere-
min. – Krasnodar : Kuban State Agricultural University, 2015. –
335 p.

ISBN 978-5-94672-965-9

The book discusses a methodological framework for pre-breeding of fruit crops and offers a detailed plan of this process (from collecting genotypes and studying them to synthesising complex donors). The book contains organised results of our long-term research done at the Krymsk Experimental Breeding Station with Russia's biggest gene pool of fruit crops using up-to-date approaches and various methods (genetic, physiological, cytological, mathematical and others). The volume presents research on the genetic collections of several fruit crops: *Malus domestica*, *Prunus domestica*, *Prunus spinosa*, and wild species of cherry and of *Microcerasus*.

We have developed certificates of donors of characteristics valuable for selection that have been singled out during the monitoring of genetic resources or have been created as a result of selection studies of several fruit crops.

The monograph has been written for plant breeders, researchers of pomiculture, university lecturers, postgraduate students and students of agriculture, horticulture, phyto-
biology and agronomy with various levels of qualification.

© Eremin G. V., Dubravina I. V.,
Kovalenko N. N., Gasanova T. A., 2015
© FSBEI HPE «Kuban State Agrarian
University», 2015

ISBN 978-5-94672-965-9

ПРЕДИСЛОВИЕ

Необходимость быстрого наращивания производства плодов в России требует резкого ускорения и повышения эффективности работы по созданию новых сортов с более высоким уровнем продуктивности, качества, адаптивности и технологичности. Крупнейший в мире генофонд плодовых культур, накопленный в научных учреждениях страны, значительные успехи в разработке методов ускорения прохождения сеянцами ювениального периода, возможность использования научных достижений в генетике, молекулярной биологии и других смежных науках – все это позволяет интенсифицировать весь селекционный процесс у плодовых растений.

Для решения важнейших задач, поставленных перед селекционерами как производителями, так и потребителями плодов, требуется использование в селекции плодовых культур новых генетических ресурсов с этой целью необходимо создание новых доноров, имеющих селекционноценные признаки. В реализации такого подхода резко возрастает необходимость проведения предварительной селекции и оформления этого этапа в самостоятельную программу по селекции сельскохозяйственных культур (Пивоваров и др., 2013; Седов и др., 2014; Киру, 2014). Это было учтено при разработке схемы шестого технологического уклада для плодовых культур. При этом, прежде всего рассматривалась их специфика и стратегические цели научного обеспечения пловодоводов, что выразилось в вычленении данного этапа селекционного процесса (Ерёмин и др., 2012). Он неразрывно связан с необходимостью расширения генетического разнообразия исходного материала, а также экспериментальной работы как по углублению его изучения и выделения из него доноров и источников селекционно-ценных признаков, так и по созданию новых генотипов, обладающих более ценным комплексом важнейших признаков.

Для успеха гибридизации важно правильно подобрать компоненты скрещивания. Это требует внимательного изучения их родо-

словных и паспортизации сосредоточенных в генофонде генотипов. Проведение такой работы невозможно без создания генетических коллекций различного типа. Применительно к плодовым культурам изучение и использование исходного материала в селекции может быть обозначено алгоритмом (рисунок 1).



Рисунок 1 – Алгоритм предварительной селекции в программах создания новых сортов и подвоев для современных технологий возделывания плодовых культур на юге России

Селекционеры знают, что многие сорта плодовых культур, произошедшие из вторичных генетических центров (Североамериканского, Тихоокеанского, Западно-европейского и др.), хорошо адаптируются на юге России, но зачастую проявляют здесь те

признаки и свойства, которые не были отмечены в местах их происхождения.

Южная зона плодоводства России и, особенно Северный Кавказ, являются наиболее благоприятными в стране регионами для получения высококачественной плодовой продукции как семечковых, так и косточковых культур. Однако частая повторяемость таких стрессов, как абиотические – низкие температуры зимой, недостаток влаги в почве и атмосфере летом и др. и биотические – эпифитотии болезней (парша, монилиоз, мучнистая роса, клостероспориоз и т. п.) диктуют необходимость подбора и выведения новых адаптивных сортов плодовых культур. Этому же требуют проблемы создания сортов с повышенными пищевкусовыми и консервными достоинствами плодов, а также – перевод плодовых насаждений на современные технологии интенсивного типа.

В настоящей работе предлагается схема детализации процесса предварительной селекции (пребридинга). На основании опыта многолетней селекционной работы авторов с использованием генофонда растений на Крымской опытно-селекционной станции ВИР (с 2006 по 2014 гг. СКЗНИИСиВ) – филиала Кубанского аграрного университета были обозначены направления исследований по предварительной селекции плодовых культур и проведен ряд работ по изучению и использованию этого направления в селекции сортов и подвоев. Они могут быть представлены следующим образом:

- сбор образцов дикорастущих видов и стародавних культурных сортов;
- предварительное изучение в помологической или ботанической коллекциях;
- аналитическая селекция генофонда: выделение генотипов с комплексом селекционно-ценных признаков для практического использования в качестве новых сортов, подвоев или декоративных форм;
- отбор генотипов – источников важнейших для селекции признаков и передача их в коллекцию;
- формирование генетической коллекции для изучения детерминации селекционно-значимых признаков;
- синтез комплексных доноров, представляющих наибольшую ценность для использования в селекционных программах.

На примере ведущих плодовых культур юга России – яблони и сливы показаны современные подходы к использованию различных методов – (генетических, физиологических и других) для исследования генофонда этих культур. Особое внимание было уделено изучению проявления селекционно-значимых признаков при возделывании этих сортов в насаждениях с использованием технологий выращивания интенсивного типа.

Учитывая большое значение вовлечения дикорастущих плодовых растений в селекционный процесс по созданию вегетативно-размножаемых подвоев и сортов на новой генетической основе, а также специфику проявления у них многих селекционно-значимых признаков (адаптация, технологичность, содержание биоактивных веществ и т. п.), уделили повышенное внимание математическим методам исследования их видообразцов.

Важнейшими задачами, преследуемыми авторским коллективом книги, стали: представление возможности задействования современных подходов и методов в изучении генетического многообразия, имеющегося в генофонде плодовых растений и привлечение внимания к его эффективному использованию в различных, по направлениям, современных программах селекции. Если это в какой-то мере удалось сделать, то авторы будут считать свою задачу выполненной.

1 ФОРМИРОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ФОНДА ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Проблема сохранения генетического потенциала видов плодовых культур и его использование в современной селекции общеизвестна как одна из наиболее важных основ для успехов в создании новых сортов.

Необходимость форсирования работы по сбору генетического потенциала дикорастущих плодовых растений диктуется и тем, что вследствие изменения климата и неблагоприятных антропогенных воздействий на биоценозы в местах их произрастания, ареалы большинства из них резко сокращаются, а некоторые виды в природе находятся под угрозой полного исчезновения. Многие виды семечковых – яблони (*Malus* Mill); груши (*Pyrus* L.); косточковых культур – сливы, вишни, абрикоса, миндаля, персика (род *Prunus* L.) занесены в Красную книгу, их природные популяции в большинстве своем находятся в угнетенном состоянии. Быстро сокращаются площади, и уменьшается численность популяций таких распространенных жизнестойких видов, как вишня степная – *P. fruticosa* Pall, терн – *P. spinosa* L., миндаль бобовник – *P. nana* (L) Bent et Hedr, абрикос манчжурский – *P. mandshurica* Koehne и другие.

Для создания генофонда важнейших плодовых растений, охватывающего достаточно большое число генотипов и в максимальной степени представляющего генетический потенциал видов, используют имеющиеся в настоящее время возможности его обогащения путем:

- сбора дикорастущих форм из различных частей ареала вида;
- сбора стародавних сортов, особенно, в центрах происхождения и на вновь освоенных видом территориях;
- привлечения спонтанных и экспериментально полученных отдаленных гибридов, полиплоидов, мутантов, апомиктов, а также гибридов, не характеризующихся необходимым комплексом хозяйственно-биологических признаков, но выделяющихся по наличию уникального признака, отсутствующего или недостаточно проявляющегося у других образцов культуры;

– сосредоточения наиболее ценных сортов мирового сортимента, обладающих комплексом особенно значимых или уникальных признаков.

Прежде, при использовании в селекции дикорастущих видов, делали упор на продуктивность и адаптивность новых сортов, а в настоящее время – на выведение сортов технологичных: представляющих особую ценность для использования их в современных технологиях (интенсивных, биологизированных, ресурсосберегающих и других).

При проведении сбора генотипов дикорастущих видов следует учесть степень их полиморфизма, адаптивность, требование к почвенно-климатическим факторам их изучение из различных географических популяций показало, что достаточно четко различимы три группы видов по наличию у них форм с различной степенью варьирования комплекса признаков (рисунок 2).

Это, во-первых, полиморфные виды, имеющие широкий ареал в природе, большое варьирование признаков, в том числе и важных для селекции. В пределах нередко выделяются хорошо выраженные подвиды и разновидности. К числу таких видов следует отнести: яблоню лесную – *M. silvestris* (L.) Mill, сибирскую *M. baccata* (L.) Bork, грушу кавказскую – *P. caucasica* Fed, грушу уссурийскую – *P. ussuriensis* Maxim, алычу – *P. cerasifera* Ehrh, терн – *P. spinosa* L.; черешню – *P. avium* L., вишню степную – *P. fruticosa* Pall, антипку – *P. mahaleb* L., микровишню простертую – *P. prostrata* Labill, миндаль низкий (бобовник) – *P. nana* L. Bent, et Hedr, черемуху обыкновенную – *P. padus* L., лещину – *Corylus avellana* L. и ряд других.

Во-вторых, мономорфные виды (преимущественно эндемичные), занимающие в природе узкие ареалы и не характеризующиеся разнообразием проявления морфологических и биологических признаков. К их числу можно отнести айву – *Cydonia oblonga* Mill., виды сливы: дарвазская – *P. darvasica* Tem, итальянская – *P. cocomilia* Tem, альпийская – *P. brigantia* Vill, приморская – *P. maritima* Marsh, западная – *P. subcordata* Benth; вишня курильская – *P. kurilensis* Miyabe, луизеания черешчатая – *P. pedunculata* Max., миндаль колючейший – *P. spinosissima* Franch, миндаль Петунникова – *P. petunnicovii* Rehd. и ряд других.

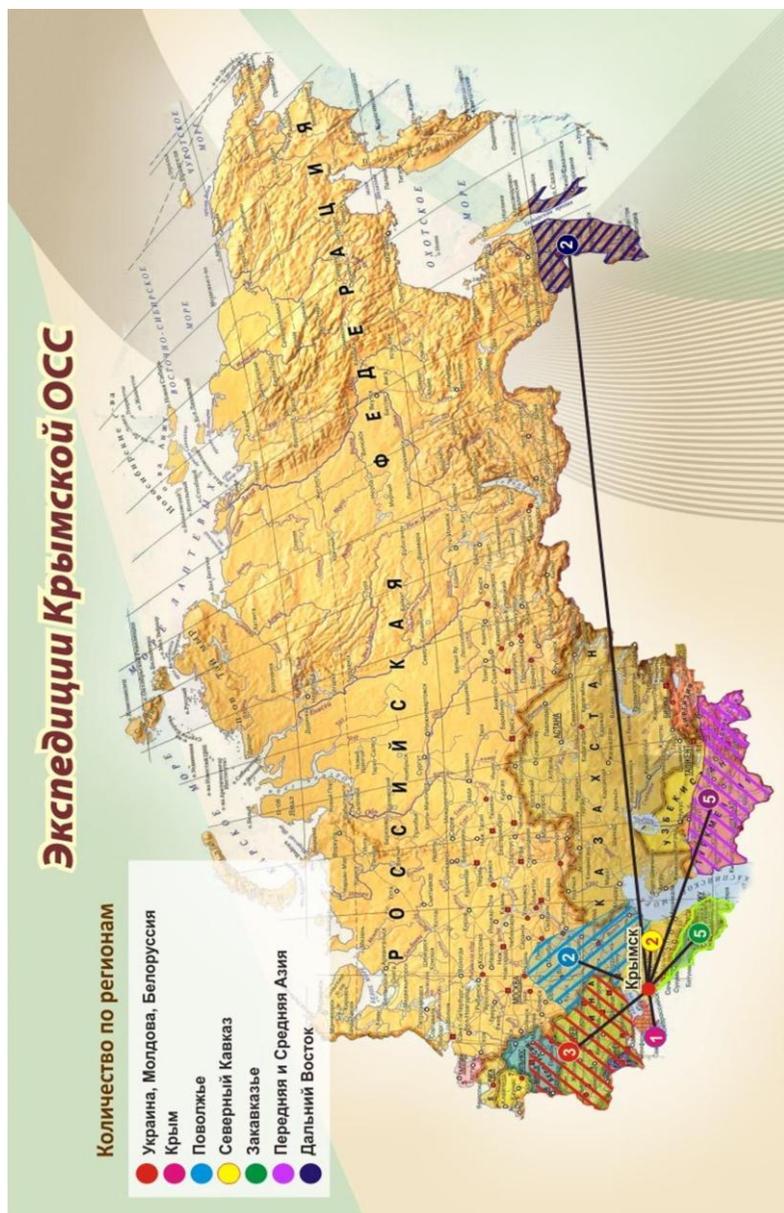


Рисунок 2 – Маршруты экспедиционных сборов генофонда дикорастущих плодовых растений

В третьих – виды, имеющие ограниченный полиморфизм: их ареалы приурочены к строго определенным экологическим нишам. К таким видам могут быть отнесены: яблоня манчжурская – *M. mandshurica* (Maxim.) Kom.; груша мелколистная – *P. elaeagnifolia* Pall, груша иволистная – *P. salicifolia* Pall, вишня сахалинская – *P. sachalinensis* Kom. et Klob. Alis, вишня Максимовича – *P. Maximowiczii* Rupr, вишня Маака – *P. Maackii* Rupr, абрикос сибирский – *P. sibirica* L., миндаль бухарский – *P. bucharica* (Korch) Hand – Mass; миндаль Фенцля – *P. fenzliana* Frish, виды микровишни: седая – *P. incana* Stev, мелкоплодная – *P. microcarpa* C. A. Mey., железистая – *P. glandulosa* Franh.

У видов первой группы, характеризующейся большим разнообразием признаков у отдельных генотипов, особую ценность представляют те из них, которые сочетают характерный для вида морфо-биологический тип с «крайними» и «выдающимися» селекционно-ценными признаками. В несколько меньшей степени это сочетание признаков возможно и у генотипов второй группы видов.

Для видов третьей, а также у некоторых видов второй группы достаточно выделить генотипы, несущие только типичный для них комплекс признаков. Наследование селекционно-ценных признаков напрямую связывается у них с генетическими системами, характерными для всех представителей этих видов. Число генотипов таких видов бывает ограничено или отдельные виды могут быть представлены в коллекции одним образцом, но имеющим особую ценность будучи носителем уникального признака: устойчивости к какому-либо стрессу, слаборослости и т. д. Все это следует учесть при выборе растений для создания коллекций хранения.

Крайне желательно для использования в селекционных программах включать не случайно взятые генотипы, а лучшие выделенные по селектируемому признаку среди других форм данного вида источники, доноры.

При выделении индивидов, составляющих локальные популяции, для закрепления в генофонде учреждений важно учитывать следующие обстоятельства, приведенные ниже.

Во-первых, в момент взятия пробы многие признаки растения могут не проявляться. В частности, при отсутствии плодоношения – для оценки плодов, при отсутствии действия стрессов – для проявления к нему устойчивости и т. д.

Во-вторых, потенциал популяции может наиболее полно раскрыться при семенном размножении собранных образцов в условиях стационарного изучения.

В-третьих, положительное отличие отдельных форм в естественных ценозах от большинства индивидов может в большей степени определяться особенностями их развития в определенных условиях произрастания, чем наследованием различных признаков.

В связи с изложенным заключение о ценности фонда собранных генотипов следует делать после изучения в стационарных условиях. В полевых условиях их произрастания, возможно, проводить лишь предварительную оценку изученных генотипов. Особенно важно это при отборе образцов на признаки, связанные с применением лабораторных исследований – биохимическому составу плодов, физиологическим показателям, а также по признакам технологичности (силе роста, характеру кроны, совместимости с компонентом прививки и т. д.).

Посев семян, собранных с нескольких растений локальной популяции, позволяет получить семью из сеянцев, у которых могут проявиться даже те признаки, которые не характерны растениям в природных условиях. Это позволяет лучше выявить полиморфизм в местной популяции вида. В связи с этим при закреплении популяционного разнообразия обязательно следует размножить вегетативно отличающиеся особи, что позволит в будущем с большей вероятностью отбирать генотипы с признаками, не проявляющимися в природных популяциях.

При вовлечении в генофонд плодовых растений новых генотипов следует учесть, что имеются существенные различия в подходах к таковым для дикорастущих родичей современных культурных видов и у сортовидов, вводимых в культуру в настоящее время. Поскольку у современных сортов признаки, связанные с конечным продуктом возделывания плодовых культур – плодов, цветков (у декоративных форм), доведены до высокого уровня совершенства, то дикорастущие виды привлекаются в их селекцию как источники: устойчивости к различным стрессорам, содержания биоактивных веществ, признаков, связанных с технологичностью (слаборослость, скороплодность), декоративных качеств (цветки, листья, крона) и пригодности плодов для современных технологий консервирования.

Источники селекционно-значимых признаков выделены у многих дикорастущих видов рода *Prunus* L. (таблица 1).

Таблица 1 – Дикорастущие виды рода *Prunus* L., у которых выявлены источники селекционно ценных признаков для использования в селекции клоновых подвоев

Вид	Устойчивость к						
	Слаборослость	Легкое вегетативное размножение	Зимним морозам	Высоким температурам летом	Избытку влаги (хлорозу)	Перевлажности	Почвенным нематодам
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8
<i>P. americana</i> Marsh	-	-	+	+	-	-	-
<i>P. armeniaca</i> L.	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. bucharica</i> (Korsh) Hand-Mazz	+	-	-	+	+	-	-
<i>P. canescens</i> Bois.	+	+	-	-	-	+	-
<i>P. cerasifera</i> Ehrh.	-	+	-	+	-	-	-
<i>P. cocomilia</i> Tem.	+	-	-	-	-	-	-
<i>P. darvasica</i> Tem.	+	-	-	-	-	-	-
<i>P. dasycarpa</i> Ehrh.	+	+	-	+	-	+	+
<i>P. davidiana</i> Franch.	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. fruticosa</i> Pall.	+	+	+	+	-	-	-
<i>P. glandulosa</i> Thunb.	+	+	+	-	-	+	-
<i>P. incana</i> Stev.	+	-	+	+	+	-	-
<i>P. incisa</i> Thunb.	+	-	+	-	-	-	-
<i>P. kansuensis</i> Rehd.	+	-	-	+	-	-	-
<i>P. karilensis</i> Miyabe	+	-	+	-	-	-	-
<i>P. lannesiana</i> Wibo.	-	+	-	+	-	-	-
<i>P. maackii</i> Rupr.	-	+	+	-	-	-	-

<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8
<i>P. mahaleb</i> L.	-	+	+	+	+	-	-
<i>P. mandshurica</i> Koehne.	+	-	+	-	-	-	-
<i>P. maritima</i> Marsh	+	-	-	-	-	-	-
<i>P. maximovizii</i> Rupr.	-	-	+	-	-	-	+
<i>P. microcarpa</i> C. A. Mey.	+	-	-	+	-	-	-
<i>P. nipponica</i> Miyabe	+	+	-	-	-	-	-
<i>P. nana</i> (L.) Stokes	+	-	+	+	+	+	+
<i>P. pedunculata</i> Maximi	+	-	+	-	-	-	-
<i>P. pensilvanica</i> L.	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. petunnicavii</i> Rehd.	+	-	+	+	-	-	-
<i>P. pseudoceerasus</i> Lindl.	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. prostrata</i> Labill.	+	-	-	+	-	-	-
<i>P. pumila</i> L.	+	+	+	-	-	-	-
<i>P. sachalinensis</i> Komar. et Klob.-Alis	-	-	+	-	-	-	-
<i>P. scoparia</i> Schneid.	+	-	-	+	-	-	-
<i>P. serrulata</i> Lindl.	-	+	-	-	-	-	-
<i>P. sibirica</i> L.	+	-	+	-	-	-	-
<i>P. spinosa</i> L.	+	-	+	+	+	+	+
<i>P. spinosissima</i> Franch.	+	-	+	+	-	-	-
<i>P. subcordata</i> Benth.	+	-	-	-	-	-	-
<i>P. tomentosa</i> Thunb.	+	+	+	-	-	-	-
<i>P. triloba</i> Lindl.	+	+	+	-	-	-	-
<i>P. ulmifolia</i> Franch.	+	-	+	+	-	-	-

Перспективы выявления новых источников ценных генов среди дикорастущих форм особенно велики в центрах происхождения видов плодовых растений. Это хорошо подтверждается при их экспедиционных обследованиях. Важно так же, что большинство селекционно-ценных признаков являются доминантными. В частности, среди восточно-азиатских видов вишни выделяются генотипы, обладающие доминантными генами иммунитета к коккомикозу, зимостойкости, слабого роста и способности к укоренению черенками (Ерёмин, 2012).

Еще более значимы для селекционеров источники комплекса генов, у которых селектируемый признак сочетается с другими положительными признаками. Например, в генотипе вишни сахалинской БГ-30 удачно сочетаются высокая морозостойкость, иммунитет к коккомикозу с отсутствием горечи плодов, «сухим» отрывом плода от плодоножки, очень ранним созреванием плодов.

Особенно ценны для выделения из популяций дикорастущих видов генотипы, которые обладают нехарактерными для вида ценными признаками, значительно усиливающими его селекционную значимость. Например, среди образцов сливы уссурийской (*P. salicina* subsp. *ussuriensis* (Koval. et Kost.) Erem.) выделен генотип сливы уэдомарская Холмск-1, который наряду с высокой морозостойкостью в период покоя, характерной для сливы уссурийской, имеет высокую устойчивость почек и в конце зимы, дающую возможность переносить перепады температур в конце февраля – начале марта (в г. Крымске морозы до $-20...-23$ °C), когда все другие образцы этого вида полностью теряют от вымерзания цветковые почки. Или черемуха айнская – *P. ssiori* Fr. Schmidt, цветущая позднее всех видов косточковых, хотя для восточноазиатских видов характерно именно раннее цветение.

В определенных генцентрах сосредоточены генотипы различных видов, обладающих сходными ценными признаками, именно там следует искать источники этих признаков для включения их в генофонд научных учреждений, ведущих селекцию плодовых культур.

В Восточноазиатском центре происхождения – первичном для плодовых растений зоны умеренного климата Северного полуша-

рия, среди дикорастущих видов плодовых следует выделять источники таких селекционно-ценных признаков как: высокая морозостойкость, иммунитет к особо вредоносным болезням (парша, мучнистая роса, коккомикоз и др.), ароматичность плодов, слаборослость, высокая способность к размножению черенками и др. В частности, источниками признаков устойчивости к парше у яблони выделены виды яблони – род *Malus* Mill: *M. baccata* Borkh, *M. zumi* Rehd, *M. floribunda* Sieb, *M. micromalus* Mak; устойчивости к парше и бактериозу груши – виды рода *Pyrus* L.: *P. serotina* Rehd, *P. bretscheneiderii* Rehd; устойчивости к почвенным нематодам и мучнистой росе персика – *P. mira* Kohne и *P. davidiana* Franch.

Среди видового разнообразия Переднеазиатского центра происхождения выделены образцы алычи, терна, черешни, антипки; источники устойчивости к некоторым заболеваниям: полистигмозу, клястероспориозу, монилиозу видообразцы миндаля и микровишни – устойчивости к курчавости листьев и монилиозу. Многие виды миндаля, микровишни, сливы и вишни в своем составе имеют очень засухоустойчивые генотипы, а также генотипы с высокой зимостойкостью и слаборослостью: терн – *Prunus spinosa* L., вишня степная – *Prunus fruticosa* Pall, миндаль низкий (бобовник) – *P. nana* Stokes. Слаборослость и высокая засухоустойчивость характерны и для таких среднеазиатских видов как микровишни: *P. incana* Stev, *P. prostrata* Labill, *P. microcarpa* C. A. Mey; миндали – *P. spinosissima* L., *P. petunnicovii* Rehd: луизеания вязолистная – *P. ulmifolia* и ряду других.

Из генотипов плодовых растений Североамериканского генцентра наиболее ценны зимостойкие, обладающие медленным весенним развитием и поздним цветением виды: яблоня войлочная – *M. coronaria* (L.) Mill, вишня пеннсильванская – *P. pensilvanica* L., слива – *P. americana* Marsh, *P. maritima* Mash, черемуха виргинская – *P. virginiana* L., черемуха поздняя – *P. serotina* Ehrh., микровишня низкая – *P. pumila* L., арония черноплодная *Aronia melanocarpa* (Michx) Ell. Выдающиеся по зимостойкости являются генотипы рябины обыкновенной – *S. aucuparia* L. и черемухи обыкновенной – *P. padus* L.

Специфический подход должен использоваться при введении в культуру видов дикорастущих растений. Селекционная работа по созданию сортимента новых и редких плодовых растений предполагает селективное выделение большего числа важных признаков, чем у традиционных культур, что делает необходимым привлечение в генофонд данных растений более широкого разнообразия форм как по морфо-биологическим признакам, так и по элементам адаптивности к различным стрессорам. Такой подход позволяет в начальном этапе селекции увеличить возможности отбора генотипов с оригинальными сочетаниями признаков, что повышает перспективность отбора ценных элит.

Важнейшим резервом для пополнения генофонда плодовых растений являются местные и, особенно, стародавние сорта, а также полукультурные (примитивные формы). Они аккумулируют в себе комплексы многих селекционно-значимых признаков, свойственных дикорастущим формам данного региона (устойчивость к экстремальным факторам среды, высокое содержание биоактивных веществ в плодах и т. д.) и то же время эти сорта за период длительного процесса народной селекции прошли путь улучшения качества плодов, повышения продуктивности. Это касается не только форм, прошедших процесс доместикации от местных дикорастущих форм, но и потомков генотипов тех видов, которые были интродуцированы из более благоприятных для данных плодовых растений местообитаний, что связано с процессами натурализации, ступенчатой акклиматизации и переопыления с представителями родственных местных видов плодовых растений.

Включение в селекционные программы местных форм, как источников селекционно значимых признаков, имело при выведении новых сортов неоспоримое преимущество перед использованием генотипов дикорастущих видов, поскольку местные сорта по качеству плодов значительно превосходят их за счет длительного отбора среди их предков. Селекционный процесс с их задействованием поэтому значительно ускоряется, так как требует использования меньшего числа семенных поколений для преодоления сцеплений селективируемых признаков с признаками отрицательными, особенно влияющими на ухудшение ряда хозяйственно важных показателей

и, прежде всего на вкусовые, технологические и товарные качества плодов. Если местные сорта возникли в результате окультуривания дикорастущих форм этого вида, произрастающих в том же регионе, то можно считать нецелесообразным включение последних в состав генофонда того же вида, чтобы в процессе их использования в селекционных программах не повторять путь от дикого предка к местному сорту.

Местные сорта наряду с дикорастущими формами как весьма адаптивные генотипы представляют особый интерес также в селекции подвоев и декоративных форм.

Из местных сортов, появившихся в результате интродукции сортов из других регионов и, где дикорастущих родичей нет, особую ценность для дальнейшего совершенствования сортимента отдельных плодовых культур представляют генотипы, образовавшихся в результате ступенчатой акклиматизации в различные регионы России.

Широкую известность получили выделенные, преимущественно местные формы, это новые сорта абрикоса (жердель) в Средней полосе России, на Северном Кавказе, в Поволжье, на юге Восточной Сибири, на Дальнем Востоке; а также сливы – в Поволжье, в Сибири, на Дальнем Востоке, груши – на Дальнем Востоке и яблони – в Сибири. В настоящее время с достаточным эффектом ведется работа по выведению сортов вишни степной, черемухи, жимолости, облепихи, клюквы, голубики, калины, рябины и ряда других культур, как в России, так и в ряде зарубежных стран (США, Канаде, Китае и др.). Эти сорта представляют отличную базу, на основе которой в перспективе будут созданы сортименты фактически новых плодовых культур.

Необходим, по возможности, более полное обследование зон, где спрос у населения получила та или иная малораспространенная культура с тем, чтобы вовлекать в селекционный процесс генотипы с максимумом селекционно-значимых признаков.

К включению в генофонд современных сортов плодовых культур следует подходить очень внимательно, поскольку лучшие и, прежде всего, районированные сорта в научных учреждениях имеются и в значительной мере уже изучены. Это позволяет их ис-

пользовать в селекционных программах преимущественно как сорта-реципиенты. Наибольший интерес для включения в генофонд представляют новые селекционные сорта и сорта с оригинальными признаками особенно из нетрадиционных для культуры регионов, среди которых можно ожидать появление генотипов с необычными, нередко ценными, признаками. Примером этого могут служить сорта яблони, полученные в Австралии, Новой Зеландии и Японии, сорта актинидии, выведенные в Новой Зеландии, сорта японской (китайской) сливы, созданные в США и Южной Африке.

Следует также постоянно вовлекать в генофонд последние достижения мировой селекции по созданию высококачественных и технологичных сортов плодовых культур, а также перспективные клоновые подвои и декоративные формы, получившие достаточно широкое распространение. В частности, это относится к формам алычи, получивших название Мираболан В, Миран, Бах, Адара, Миракал, Миро 29, Миро 100, Р-1254, Р-2175, Р-2980, Сев-6Р; формам антипки: Санта-Лючия 64 и Ферси-Пенталеб; черешни Мазард F-12/1; вишни Л-2 (сеянец вишни Ланнеза).

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ СЕЛЕКЦИИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

В предварительной селекции плодовых растений постоянно возникает необходимость в сравнительной оценке образцов генофонда, как материале, используемом в дальнейшем селекционном процессе, так и при анализе новых доноров селекционно значимых признаков. В этих случаях важное значение приобретает объективный выбор основных критериев по степени выраженности селекционно значимых признаков. Наиболее объективными критериями выбора лучших генотипов служат рекомендации, полученные при обработке данных их испытания в условиях сада биометрическими методами.

В настоящее время разработаны генетико-статистические методы, которые могут способствовать решению задачи отбора и создания нового ценного материала для селекционного использования. Однако в практической работе с плодовыми культурами они используются крайне недостаточно. Для успешного достижения цели предварительной селекции – получения наиболее ценного моделирования для вовлечения в селекцию плодовых культур, совершенно необходимо использования таких методов. В связи с этим следует считать целесообразным ознакомить специалистов, работающих с генофондом плодовых культур, с результатами применения наиболее доступны из этих моделей, как на этапе предварительного изучения генофонда при выделении источников селекционно значимых признаков, так и при проведении генетического анализа гибридного материала в ходе работы в этом направлении с рядом плодовых растений.

2.1 Применение генетико-статистических методов при изучении прохождения фенофаз у видов вишни

Фенологические наблюдения проходили коллекционные образцы дикорастущих видов вишни. Данные по фенофазам цветения приведены в таблице 2. После мягких и довольно теплых зим фенофаза «начало цветения» обычно наступает в IV декаде марта – начале апреля.

Таблица 2 – Фенологические данные цветения видов вишни (среднепогодные)

Вид	Начало цветения, дата	Массовое цветение, дата
<i>P. kurilensis</i>	17.03–11.04	18.03–13.04
<i>P. sachalinensis</i>	14.03–15.04	16.03–18.04
<i>P. serrulata</i>	30.03–16.04	2.04–19.04
<i>P. sargentii</i>	10.04	13.04
<i>P. canescens</i>	09.04–12.04	12.04–15.04
<i>P. subhirtella</i>	14.03–18.03	16.03–22.03
<i>P. yedoensis</i>	07.04	11.04
<i>P. concinna</i>	09.04	12.04
<i>P. incisa</i>	22.03–10.04	25.03–13.04
<i>P. yudii</i>	05.04	08.04
<i>P. Lannesiana</i>	30.03–05.04	03.04–08.04
<i>P. davicensis</i>	09.04	13.04
<i>P. Maximowiczii</i>	16.04–20.04	19.04–23.04
<i>P. Maaka</i>	13.04–20.04	16.04–22.04

За годы наблюдения цветение видообразцов фиксировали и в более поздние сроки – в апреле. Так, например, начало цветения видообразцов вишни сахалинской приходилось на 3–10 апреля, вишни курильской – на 1–10 апреля. Другие виды так же цвели в апреле: массовое цветение их образцов фиксировали 6–13.04.

На основе полученных данных о фенофазах развития, в системе «генотип-среда» были сформированы четыре блока данных в зависимости от показателей и года. Для оценки в сравнительном плане образцов коллекции на изменчивость отдельных фенотипических признаков и их комплекса был использован дисперсионный

анализ, метод главных компонент и кластерный анализ. Учет фенологических признаков за четыре года соответствовал комплексу из шести блоков: четырех фенодат и двух феноинтервалов: fl 1 – начало цветения, fl 2 – массовое цветение, m 1 – начало созревания плодов, m 2 – массовое созревание плодов, fin 1 – феноинтервал между началом цветения и началом созревания, fin 2 – феноинтервал между массовым цветением и началом созревания.

Блоки организованы в соответствии с требованиями дисперсионного анализа.

Всю наблюдаемую, т. е. общую изменчивость изучаемых признаков в результате двухфакторного дисперсионного анализа разложили на 4 составляющие. Это: 1 – обусловленная различием условий года; 2 – генетическими различиями образцов; 3 – взаимодействием «генотип – год» и 4 – остаточную дисперсию, вызванную совокупным эффектом всех прочих факторов (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты дисперсионного анализа изменчивости фенологических признаков под влиянием различий условий года (блок данных А)

Признак	Средний квадрат		Критерий Фишера	Вклад факториальной дисперсии, %
	факториальный	остаточный		
fl 1*	1045,3	6,6	158,0*	86,6
fl 2	1131,0	5,5	206,2*	89,7
m 1	14,1	21,3	0,6	0,0
fin 1	1302,1	16,5	79,0*	76,5
fin 2	1397,5	13,5	103,7*	81,0

Примечания:
1) * здесь и в последующих таблицах fl 1 – фенодата «начало цветения», m 2 – фенодата «массовое созревание плодов», fl 2 – «массовое цветение», m 1 – «начало созревания плодов», fin 1 – феноинтервал между fl 1 и m 1; fin 2 – феноинтервал между fl 2 и m 1;
2) * при критерии Фишера свидетельствует о достоверности различий.

Судя по данным, условия года являются очень мощным фактором изменчивости фенологических признаков: по четырем из пяти признаков доказаны статистически. Для этих признаков различия между годами достоверны, и вклад факториальной дисперсии в общую очень велик: от 76,5 % до 89,7 %. По фазе «начало созревания плодов» статистически достоверных различий в зависимости от условий первых двух лет исследования не обнаружено. При

этом критерий Фишера данного признака равен только 0,6 и на много уступает критическому значению.

Аналогичная структура изменчивости выявлена и при оценке эффекта условий года по данным трех других блоков (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты дисперсионного анализа изменчивости фенологических признаков под влиянием различных условий года (блоки данных В, С, D)

Признак	Средний квадрат		Критерий Фишера	Вклад факториальной дисперсии, %
	факториальный	остаточный		
Блок данных В				
fl 1	513,4	6,5	79,2*	86,6
fl 2	620,2	1,3	459,9*	97,6
m 1	18,4	9,0	2,0	0,0
m 2	187,0	2,2	84,1*	92,8
fin 1	726,0	17,1	42,4*	77,5
fin 2	852,0	10,9	77,9*	86,5
Блок данных С				
fl 1	820,5	9,3	87,7*	88,8
fl 2	858,4	6,5	130,9*	92,2
m 1	523,3	12,1	43,2*	79,3
fin 1	268,5	13,8	19,4*	62,6
fin 2	324,6	12,0	26,9*	70,0
Блок данных D				
fl 1	514,3	7,8	66,1*	90,3
fl 2	579,5	2,1	274,5*	97,5
m 1	309,9	7,5	41,2*	85,2
m 2	380,6	4,0	95,6*	93,1
fin 1	4189,9	16,3	11,6*	60,3
fin 2	257,8	11,3	22,7*	75,7

* m 2 – фенодата «массовое созревание плодов»

Основное отличие итогов оценки эффекта условий года на фенологические признаки по данным блоков С и D заключается в том, что статистически достоверные различия средних значений в различные годы распространяются и на фенодату m 1. Очевидно, это связано с тем, что блоки С и D содержат данные не за два, а за три года учета. Вклад факториальной дисперсии в общую для фенодаты m 1, также велик, как и для других фенологических при-

знаков. По результатам анализа данных блока С он составляет 79,3 %, блока D – 85,2 %.

Общий итог описанных дисперсионных анализов сводится к следующему: условия существенно влияют на изменчивость всех, без исключения, фенологических признаков. Вклад соответствующей дисперсии в общую неизменно велик, а для отдельных признаков превышает 90 %.

При столь существенном влиянии условий года на изменчивость фенологических признаков не следовало ожидать положительных результатов однофакторного дисперсионного анализа, где в качестве фактора выступали бы генетические различия между образцами. В таком анализе дисперсия, обусловленная различиями условий года оказывается в составе остаточной. И на таком фоне эффект генетических факторов не может быть установлен. Исходя из этого был использован двухфакторный дисперсионный анализ, в котором отдельно учитывали эффект различий условий года, эффект генетических различий образцов и возможный эффект взаимодействия «генотип – условия года».

Специально проведенный двухфакторный дисперсионный анализ на данных блока А, который является наиболее обширным по количеству сопоставляемых образцов, показал, что эффект взаимодействия «генотип – условия года» практически отсутствует. В качестве примера в таблице 5 приведены результаты дисперсионного анализа изменчивости признака $f_{in} 1$ – феноинтервала между началом цветения и началом созревания плодов. При этом эффект взаимодействия факторов учтен по методу Тьюки.

Таблица 5 – Результаты дисперсионного анализа изменчивости феноинтервала между началом цветения и началом созревания плодов

Источник изменчивости	Число степеней свободы	Средний квадрат	Критерий Фишера	Вклад факториальной дисперсии, %
Условия года	1	1409,1	320,2	80,8
Генотип образца	23	23,4	5,4	13,1
Взаимодействие «образец – год»	1	1,0	0,2	0,0
Неучтенные факторы	22	4,4	–	5,1

Из полученных данных следует, что в структуре общей дисперсии данного феноинтервала представлены дисперсии, обусловленные: различиями условий года, генетическими различиями образцов коллекции и остаточная. При этом вклад дисперсии взаимодействия факторов – нулевой, а вклад дисперсии «между годами» превышает вклад дисперсии «между образцами». Для отборов образцов важно, что эффект генетических различий статистически достоверен.

Аналогичная структура изменчивости была выявлена и для других фенологических признаков. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа сведены в таблице 6, где анализируются только вклады трех указанных дисперсий в общее варьирование признака. И на основе выше полученных данных, анализ эффекта взаимодействия «генотип – условия года», поэтому, не подлежал количественной оценке. Общая дисперсия признака разлагалась только на три составляющие: эффект условий года, эффект генетических различий образцов и совокупный эффект неучтенных факторов (остаточная дисперсия).

Из приведенных данных следует, что эффект условий года, как правило, выше чем эффект генетических различий образцов. Единственным исключением в этом отношении являются фенодата $m 1$ – «начало созревания плодов». При исследовании структуры ее изменчивости на данных блоков А и В вклад дисперсии «между образцами» оказался намного выше, чем вклад различий условий года (81,6 % против 2,0 % и 45,3 % против 12,2 %). В целом полученные данные свидетельствует о том, что генетические различия образцов распространяются практически на весь комплекс учтенных фенологических признаков, кроме $m 2$ – «массовое созревание плодов». Есть так же основание заключить, что образцы коллекции более существенно различаются не фенодатами, а феноинтервалами. Вклад последних в общую дисперсию всегда несколько выше, чем вклад дисперсии фенодат. Математическая обработка данных по вышеперечисленным фенодатам выявила их корреляции между собой (таблица 7).

Таблица 6 – Структура изменчивости фенологических признаков (вклады факториальных и остаточной дисперсии в общую, %)

Признак	Вклад в общую дисперсию, %		
	условия года	генетические различия образцов	неучтенные факторы
Блок данных А			
fl 1	86,1	7,5	6,4
fl 2	90,1	8,1	1,8
m 1	2,0	81,6	16,4
fin 1	76,6	15,6	7,8
fin 2	81,1	11,3	7,6
Блок данных В			
fl 1	87,5	0,0	12,5
fl 2	98,3	0,0	1,7
m 1	12,2	45,3	42,5
m 2	87,5	0,0	12,5
fin 1	78,1	12,5	9,4
fin 2	91,7	0,0	8,3
Блок данных С			
fl 1	89,0	6,0	5,0
fl 2	92,2	5,8	2,0
m 1	85,9	9,6	4,5
fin 1	63,3	13,0	23,7
fin 2	70,5	13,9	15,6
Блок данных D			
fl 1	92,7	0,0	7,3
fl 2	97,5	1,1	1,4
m 1	85,4	9,7	4,9
m 2	93,0	0,0	7,0
fin 1	45,9	17,8	36,3
fin 2	76,2	14,7	9,1

Обобщая итоги оценки парных связей на всех четырех блоках данных, можно утверждать, что статистически достоверные корреляции существуют между всеми фенологическими признаками и в таблице 7 такие связи отмечены знаком – *.

Исследуемые признаки представляют собой, таким образом, единый комплекс.

Таблица 7 – Матрицы парных корреляций фенологических признаков

Признак	Блок данных А					
	fl 1	fl 2	m 1	fin 1	fin 2	
fl 1	1,0	0,95*	0,12	–0,72*	–0,70*	
fl 2	0,95	1,0	0,15	–0,66*	–0,72*	
m 1	0,12	0,15	1,0	0,60*	0,57	
fin 1	–0,72	–0,66	0,60	1,0	0,96*	
fin 2	–0,70	–0,72	0,57	0,96	1,0	
Признак	Блок данных В					
	fl 1	fl 2	m 1	m 2	fin 1	fin 2
fl 1	1,0	0,90*	–0,30	–0,83*	–0,91*	–0,83*
fl 2	0,99	1,0	–0,30	–0,86*	–0,83*	–0,91*
m 1	–0,30	–0,30	1,0	0,52	0,68*	0,68*
m 2	–0,83	–0,86	0,52	1,0	0,87*	0,89*
fin 1	–0,91	–0,83	0,68	0,87	1,0	0,94*
fin 2	–0,83	–0,91	0,68	0,89	0,94	1,0
Признак	Блок данных С					
	fl 1	fl 2	m 1	fin 1	fin 2	
fl 1	1,0	0,96*	0,72*	–0,54*	–0,47	
fl 2	0,96	1,0	0,70*	–0,51	–0,54*	
m 1	0,72	0,70	1,0	0,19	0,21	
fin 1	–0,54	–0,51	0,19	1,0	0,93*	
fin 2	–0,47	–0,54	0,21	0,93	1,0	
Признак	Блок данных D					
	fl 1	fl 2	m 1	m 2	fin 1	fin 2
fl 1	1,0	0,95*	0,67*	0,60*	–0,61*	–0,54*
fl 2	0,95	1,0	0,65*	0,58*	–0,56*	0,63*
m 1	0,67	0,65	1,0	0,93*	0,18	0,19
m 2	0,60	0,58	0,93	1,0	0,20	0,21
fin 1	–0,61	–0,56	0,18	0,20	1,0	0,91*
fin 2	–0,54	–0,63	0,19	0,21	0,91	1,0

Объединение комплекса фенологических признаков в единую характеристику образцов – «фенологический тип» – выполнено с помощью метода главных компонент. Уже две первые из них учли

в совокупности 98,2 % полной дисперсии комплекса признаков (первая – 68,9 %, вторая – 29,5 %). В дальнейшем это позволило ограничиться значениями только этих главных компонент, хотя теоретически можно было выделить еще шесть (по числу признаков).

Судя по коэффициентам линейных комбинаций, то есть вкладам признаков, все они нашли в двух главных компонентах полноценное представительство (таблица 8).

Таблица 8 – Вклады фенологических признаков в две первые главные компоненты

Признак	Вклад в компоненту, %	
	первую	вторую
fl 1	–0,87*	0,47
fl 2	–0,85*	0,49
m 1	0,36	0,93*
fin 1	0,95*	0,28
fin 2	0,96*	0,24

Примечания:
 1) * отмечены наиболее существенные вклады;
 2) * анализ выполнен на блоке данных А, где представлены все изучаемые образцы коллекции.

С целью ответа на вопрос, каковы эффекты различий условий года и генетических различий образцов на изменчивость всего комплекса фенологических признаков, вновь выполнен двухфакторный дисперсионный анализ. В нем исследовалась изменчивость значений линейных комбинаций признаков – первой и второй главных компонент (таблица 9).

Из таблицы следует, что на полный комплекс фенологических признаков эффективно влияют как условия года, так и генетические особенности образцов. Однако структура изменчивости значений первой и второй главных компонент различна. Действительно, в изменчивости первой, очевидно, доминируют условия года (90,4 % против 5,3 %), а в изменчивости второй – генетические характеристики образцов (78,3 % против 8,8 %). Если учесть величины вкладов в главные компоненты становится ясно, что фенодаты,

связанные с цветением, и оба феноинтервала варьируют, главным образом, под влиянием условий года, а фенодата m 1 – «начало созревания плодов» определяется в основном генотипом образца.

Таблица 9 – Результаты дисперсионного анализа значений главных компонент, объединяющих комплекс фенологических признаков

Источник изменчивости	Число степеней свободы	Средний квадрат	Критерий Фишера	Вклад в общую дисперсию, %
Первая главная компонента				
Условия года	1	134,22	516,2*	90,4
Генотип образца	23	0,93	3,6*	5,3
Неучтенные данные	23	0,26	–	4,3
Вторая главная компонента				
Условия года	1	3,49	16,9*	8,8
Генотип образца	23	2,63	12,8*	78,3
Неучтенные данные	23	0,20	–	12,9

Таким образом, результаты проведения дисперсионных анализов при изучении прохождения фенофаз развития растений позволяют сделать следующие выводы:

- вклад соответствующей дисперсии в общую неизменно велик, а для отдельных признаков превышает 90 %;
- условия года существенно влияют на изменчивость всех, без исключения, фенологических признаков дальневосточных вишен;
- вклад генетических различий образцов изученной коллекции, как правило, значительно уступает вкладу различий условий года, а для фенодаты «массовое созревание плодов» этот вклад нулевой;
- эффект взаимодействия факторов «генотип – условие года» на изучаемых фенологических признаках образцов коллекции не выявлен;
- изучаемые фенологические признаки тесно коррелированы (сила связи до 0,95) и в этом смысле составляют единый комплекс.

2.2 Оптимизация методов оценки внутривидовой гетерогенности, морфологии, анатомии и физиологии

2.2.1 Морфологические признаки листа

Целенаправленное и эффективное использование дикорастущих видов в селекционной практике требует детального их изучения. В ряде наших селекционных программ по созданию клоновых подвоев и декоративных форм широко используются виды Микровишни – секции *Microcerasus* подрода *Prunophora* рода *Prunus* L. (Ерёмин, 2008). Изучение видообразцов коллекции направлено на наиболее эффективные пути их селекционного использования и выявление систематического положения (Ерёмин, Гасанова, 2009; Коваленко, 2013).

Развивается направление системного анализа изменчивости комплекса признаков, в том числе и морфологических. Оно вполне отвечает убеждению систематиков, что морфологические признаки заключают в себе богатейшую информацию об организме в целом (Заренков, 1976; Юшев, 1993) и их использование в изучении основных плодовых растений необходимо для правильного и эффективного подхода к решению селекционных задач.

Материалом для исследования стали выборки растений трех видов секции *Microcerasus* подрода *Prunophora* рода *Prunus* L. Thunb.: *P. glandulosa* Thunb., *P. tomentosa* Thunb., *P. microcarpa* C. A. Mey. Объем выборок: 29, 47 и 65 растений, соответственно. При этом был учтен следующий комплекс морфологических признаков листа:

- 1 длина листовой пластинки, мм (l)*;
- 2 ширина листовой пластинки, мм (w);
- 3 расстояние от черешка до наибольшей ширины листа, мм (l/w);
- 4 длина черешка, мм (ld);
- 5 индекс формы (отношение длины листовой пластинки к расстоянию до наибольшей ширины), усл. ед. (i);
- 6 площадь листовой пластинки, мм² (s).

Примечание: * ниже в тексте данная нумерация признаков, от 1 до 6, сохраняется, как и приведенные в скобках их сокращения.

Каждое растение характеризовали результатами промеров десяти хорошо сформировавшихся листьев. Их брали со средней части побега (пятый-седьмой по счету от основания побега). В дальнейшем при биометрической обработке использовались их средние значения. В работе применялись анализы: дисперсионный, дискриминантный, корреляционный кластерный и метод взвешенной парногрупповой связи.

Модель однофакторного дисперсионного анализа представлена формулой:

$x_{iy} = \mu + \alpha_i + e_{iy}$, где x_{iy} – значение признака, y – y -го растения i -го вида; μ – среднее по совокупности значение признака; α_i – эффект i -го видового генотипа; e_{iy} – ошибка.

Из приведенной модели видно, что такой дисперсионный анализ позволяет разложить общую дисперсию признаков на две составляющие: межвидовую и внутривидовую.

Критерием объединения признаков в группу является сходство уровня и направление изменчивости. В основу кластеризации положены вклады признаков в факторы, т. е. коэффициенты при признаках в линейных комбинациях. Затем происходит разрезание дендрита признаков на заранее выбранном уровне и выделяются кластеры, наиболее тесно коррелирующих признаков.

Метод дискриминантного анализа – из категории многомерных. Он основан на переходе из исходного пространства признаков с размерностью равной числу учтенных в новое ортогональное пространство и был подобран для оценки сходства видов по всему комплексу учтенных признаков листа. Его оси, называемые дискриминантными функциями, выбираются по критерию максимума отношения межгрупповой дисперсии комплекса признаков к внутригрупповому. Поэтому, за счет «свертывания» (минимизации) внутривидовой изменчивости, межвидовые различия могут быть оценены наиболее точно.

Анализ данных об изменчивости комплекса морфологических признаков листа в совокупности растений трех видов следует начинать с количественной оценки уровня межвидовых и внутривидовых различий. Метод исследования – однофакторный дисперсионный анализ. Его результаты для шести учтенных признаков оказались однотипными (таблица 10). Во всех случаях межвидовые различия были установлены как статистически достоверные.

Таблица 10 – Дисперсионный анализ изменчивости значений морфологических признаков листа у видов *Microcerasus*

Изменчивость	df	mS	F	Дисперсия	Доля общей дисперсии, %
Длина листовой пластинки					
Межвидовая	2	26769	806,9	569	94,5
Внутривидовая	138	33	–	33	5,5
Ширина листовой пластинки					
Межвидовая	2	4454	445,4	95	90,5
Внутривидовая	138	10	–	10	9,5
Расстояние от основания до наибольшей ширины листа					
Межвидовая	2	3501	500,1	74	91,3
Внутривидовая	138	7	–	7	8,7
Длина черешка					
Межвидовая	2	469	159,3	10	76,9
Внутривидовая	138	3	–	3	23,1
Индекс формы листа					
Межвидовая	2	4,25	106,2	0,09	69,2
Внутривидовая	138	0,04	–	0,04	30,8
Площадь листа					
Межвидовая	2	5399	539,9	115	92,0
Внутривидовая	138	10	–	10	8,0

Однако вклад межвидовой изменчивости в общую, как видно из последней колонки таблицы, оказался не одинаковым: для длины листовой пластинки, ее ширины, расстояния от основания до наибольшей ширины и площади листа это – 90 % и более, тогда как для длины черешка и индекса формы – около 70 %.

Такие различия могут быть объяснимы только разным уровнем внутривидовой изменчивости. Поэтому для оценки сходства таксонов по морфологии листа, в этом первое основание, использовать не единичные его признаки, а их комплекс.

Необходимость комплексной характеристики листа становится особенно очевидной из результатов сравнения видовых средних значений отдельных его признаков (таблица 11).

Таблица 11 – Средние значения морфологических признаков листа у трех видов *Microcerasus*

Признак		Вид		
		<i>P. glandulosa</i>	<i>P. microcarpa</i>	<i>P. tomentosa</i>
Длина листовой пластинки, мм	l	78 ± 1,9	27 ± 0,5	48 ± 0,6
Ширина листовой пластинки, мм	W	34 ± 0,8	16 ± 0,4	31 ± 0,4
Расстояние от основания до наибольшей ширины листа, мм	l/w	27 ± 0,7	10 ± 0,2	22 ± 0,4
Длина черешка, мм	ed	5 ± 0,4	9 ± 0,2	3 ± 0,07
Индекс формы листа, усл. ед.	i	2 ± 0,03	2 ± 0,02	2 ± 0,02
Площадь листа, мм ²	s	2746 ± 115	465 ± 16	1506 ± 31

Статистически достоверные различия средних установлены между всеми тремя видами и по всем шести признакам, т. е. различие морфологии листа не сводится только к различию размеров, но затрагивает и его форму. Последнее заключение полностью подтвердилось по итогам факторного анализа. Его результаты, показали различие корреляционной структуры признаков у всех трех изучаемых видов: расположение точек, соответствующих первому – шестому признакам, в пространстве факторов у изученных видов различно.

Различия между видами были выявлены и результатами кластерного анализа признаков.

Они связаны с оптимальным уровнем разрезания дендрита. Так, для *P. glandulosa* он установлен равным примерно 65 %, а для двух других видов – 45 %. Полученные данные свидетельствуют о различной средней силе связей между признаками.

Неодинаковым по видам оказался и состав плеяд признаков (таблица 12).

Таблица 12 – Корреляционная структура морфологических признаков листа

Вид	Состав факторных плеяд (номера признаков)
<i>P. glandulosa</i>	(1, 3, 2, 5); (4); (6)*
<i>P. tomentosa</i>	(1, 3, 2, 5); (4); (6)
<i>P. microcarpa</i>	(1, 5); (4,2); (3); (6)

* Плеяды признаков ограничены скобками.

Из таблицы 12 видно, что дальневосточные виды *P. glandulosa* и *P. tomentosa* обладают сходной корреляционной структурой, поскольку единственная, выделяемая здесь плеяда признаков, включает 1, 2, 3 и 5 признаки, т. е. длину и ширину листа, расстояние до наибольшей ширины и индекс формы. Признаки 4 (длина черешка) и 6 (площадь листовой пластинки) в состав плеяды не входят.

Иной системой связей признаков характеризуется переднеазиатский вид *P. microcarpa*: выделяются две плеяды по два признака в каждой, а признак 3 (расстояние до наибольшей ширины) в состав плеяд уже не входит.

В совокупности результаты дисперсионного и кластерного анализов позволяют утверждать, что межвидовые различия в морфологии листа затрагивают как абсолютные значения, так и корреляционную структуру признаков. В практическом плане это означает, что для оценки межвидовых различий в таксономических исследованиях должна быть разработана такая интегральная количественная характеристика листа, которая учитывает оба эти обстоятельства.

Такой характеристикой может служить авторская интерпретация известной формулы линейной комбинации признаков, а именно: $\alpha = \beta_1 x_1 \dots + \beta_i x_i \dots + \beta_n x_n \dots$, где α – значение линейной комбинации; x_i – численное значение признака; β_i – коэффициент линейной комбинации; n – число признаков. Причем, значения коэффициентов « β_i » определяется с учетом системы связей признаков. Подстановка в линейную комбинацию численных значений признаков, свойственных данному виду, позволяет «свернуть» всю информацию в единую меру – значение линейной комбинации. Такое значение может быть вычислено для каждого растения отдельно, что и позволяет провести оценку как внутри- так и межвидовой изменчивости всего комплекса признаков.

Специализированный вид линейных комбинаций – дискриминантные функции, также был использован в работе. Он позволил минимизировать внутригрупповую изменчивость, а в нашем случае наилучшим образом соответствует задаче сравнения видов.

Поскольку в анализ вовлечены 3 группы объектов (выборки растений трех видов), вся исходная дисперсия учтена уже двумя первыми дискриминантными функциями. Обе они хорошо диффе-

ренцировали видовые выборки растений. Свидетельством этому являются данные таблицы 13.

Таблица 13 – Основные показатели статистики дискриминантного анализа изменчивости комплекса морфологических признаков листа у видов секции *Microcerasus*

Номер функции	Процент учета дисперсии	Критерий Уилкса	Уровень значимости нуль-гипотезы
1	80,04	0,0893	0,00
2	19,96	0,1763	0,00

Представители разных видов образуют в пространстве дискриминантных функций три четко отдельных группы точек, что соответствует образцам, принадлежащим трем видам.

Для оценки сходства видов по всему комплексу учетных признаков листа оптимален дискриминантный анализ. Поэтому, за счет «свертывания» (минимизации) внутривидовой изменчивости, межвидовые различия могут быть оценены наиболее точно.

2.2.2 Физиологические параметры

В условиях юга России (Северо-Западный Кавказ) все более участвующимися, из стрессоров абиотического характера, являются – засухи. Поэтому исходный селекционный материал и гибридное потомство на первых этапах отбора нуждаются в экспресс-оценке их устойчивости к отмеченному фактору.

Засуха как природное явление – многокомпонентный стрессор. Его условно делят на – атмосферную, воздушную (характеризующуюся низкой влажностью воздуха) и почвенную (характеризующуюся дефицитом влаги в почве). По продолжительности засухи бывают длительные и кратковременные, в зависимости от сезона – весенние, осенние, летние. Реакция растений на засуху есть проявление потенциала генотипа на определенной стадии его онтогенеза, которое необязательно выражается фенотипически, но обязательно, физиологически (Дубравина, Пермякова, 2012).

Водообмен плодовых культур изучался многими исследователями как характеристика общего состояния растений. Из работ, посвященных изучению проблемы водного статуса и засухоустойчивости плодовых растений, следует отметить исследования П. А. Генкеля (1975), М. Д. Кушниренко, (1975); Г. В. Ерёмкина, Л. Г. Семёновой, Т. А. Гасановой (2008); Т. Н. Дорошенко (1999).

В засушливых условиях, по мнению ряда авторов (Генкель, 1975, Ерёмин, Гасанова, 1998; Дорошенко, 1999 и других) способность использовать и экономно расходовать воду является защитно-приспособительной реакцией устойчивых форм и сортов плодовых растений, которая обусловлена целым рядом внутренних факторов.

Накопленный экспериментальный и теоретический опыт свидетельствует о значимости ряда физиологических параметров, характеризующих отношение растений к засухе. К таким характеристикам следует отнести оводненность листьев, водоудерживающую способность, остаточный водный дефицит. Совокупный анализ отмеченных показателей водообмена листьев растений может служить критериальным при оценке отношения генотипа к засухе.

Водный режим листьев характеризовали тремя параметрами: общее содержание воды, водный дефицит, водоудерживающая способность. Указанные параметры оценивали в два срока: конец июня – это время созревания плодов, начало июля – наступление высоких температур воздуха. В условиях Кубани в конце июня – начале (I–II декадах) июля, когда брались пробы, содержание воды в листьях не превышало нормы (70 %), и в среднем составляло 50–60 % по роду. Так, для вида *P. pumila* размах изменчивости по содержанию общей воды составил от 54,5÷62,7 % в первый срок взятия пробы (2.07) и 51,0÷61,3 % – во второй (13.07), при этом средние значения по виду составляли 58,6 % и 57,0 % соответственно (таблица 14). У трех видов *P. glandulosa*, *P. microcarpa* и *P. tomentosa* колебания по этому признаку были примерно в одинаковых пределах: 56,8÷68,3 (II срок 55,5÷65,4); 53,6÷64,8 (54,7÷64,8), и 54,2÷66,4 (54,7÷63,1) соответственно, но их средние значения по видам были на уровне 60 %.

Таблица 14 – Параметры водного режима листьев растений видов *Microcerasus* по двум датам взятия проб (июнь, июль), среднее за 1986–2006 гг.

Среднее по виду и размах изменчивости	Размах изменчивости		Потеря воды, %	
	общая вода, %	водный дефицит, %	2 ч	
			2 ч	4 ч
<i>P. pumila</i> , среднее по виду	58,6 ± 1,1	8,2 ± 0,8	42,2 ± 1,7	52,3 ± 1,4
min-max	57,0 ± 0,6	13,7 ± 1,2	26,4 ± 0,6	34,4 ± 0,9
размах изменчивости	54,5÷62,7	3,6÷11,8	22,4÷52,7	35,5÷68,0
<i>P. glandulosa</i> , среднее по виду	51,0÷61,3	6,2÷23,6	8,1÷42,4	15,5÷48,8
min-max	62,5 ± 0,8	11,4 ± 1,2	48,8 ± 1,2	69,7 ± 0,9
размах изменчивости	60,5 ± 1,1	9,6 ± 1,4	43,4 ± 0,7	60,1 ± 1,2
<i>P. microcarpa</i> , среднее по виду	56,8÷68,3	3,6÷31,2	44,5÷54,6	64,0÷75,5
min-max	55,5÷65,4	4,0÷12,0	29,2÷55,1	41,9÷77,0
размах изменчивости	58,1 ± 0,9	14,8 ± 1,3	51,8 ± 1,6	62,7 ± 1,5
min-max	58,4 ± 1,0	11,1 ± 0,9	46,1 ± 1,8	65,6 ± 1,7
размах изменчивости	53,6÷64,8	5,0÷25,2	15,3÷82,0*	33,4÷88,7
<i>P. tomentosa</i> , среднее по виду	54,7÷64,8	2,6÷31,4	19,4÷84,7*	33,3÷93,1
min-max	59,1 ± 1,0	19,4 ± 1,1	35,4 ± 1,2	48,1 ± 1,6
размах изменчивости	58,3 ± 0,6	13,7 ± 1,4	28,4 ± 1,4	39,6 ± 1,3
<i>P. incana</i> , среднее по виду	54,2÷66,4	2,4÷41,0	27,1÷40,3	39,9÷67,7
min-max	54,7÷63,1	5,0÷23,2	19,9÷39,4	28,4÷56,8*
размах изменчивости	57,0 ± 1,0	18,8 ± 1,7	55,8 ± 0,7	63,0 ± 1,6
min-max	53,7 ± 0,8	16,9 ± 0,9	47,7 ± 2,0	60,8 ± 2,1
размах изменчивости	55,3÷60,6	4,1÷39,8	23,7÷91,1*	34,6÷88,1
<i>P. prostrata</i> , среднее по виду	47,6÷56,7	4,8÷26,4	21,5÷77,3*	36,7÷90,0
min-max	54,4 ± 1,1	16,2 ± 1,1	64,5 ± 1,3	76,2 ± 1,5
размах изменчивости	53,9 ± 1,1	17,5 ± 1,3	62,3 ± 2,1	77,1 ± 1,7
<i>P. prostrata</i> , среднее по виду	46,1÷60,5	4,4÷47,7	16,7÷100,0	33,3÷100,0
min-max	34,7÷60,9	5,6÷38,8	16,7÷86,9	33,3÷100,0
размах изменчивости				

Самая низкая оводненность у листьев *P. incana* (57 % и 54 % соответственно срокам) и *P. prostrata* (54 % и 54 %), но по срокам взятия проб она практически не уменьшалась. Размах изменчивости по видам значительный: от 55,3 до 60,6 % в первый срок взятия пробы и 47,6 до 56,7 % – во второй для *P. incana* и от 46,1 % до 60,5 % и 34,7÷60,9 %, соответственно для *P. prostrata* (рисунок 3).

Три вида секции *Microcerasus* имеют более высокие показатели остаточного водного дефицита и размах изменчивости намного больше, чем у других (рисунок 4). Так, для вида *P. tomentosa* он со-

ставил от 2,4 % до 41,0 %, *P. incana* от 4,1 % до 39,8 % и от 4,4 % до 47,7 % – *P. prostrata* – в первый срок взятия проб.

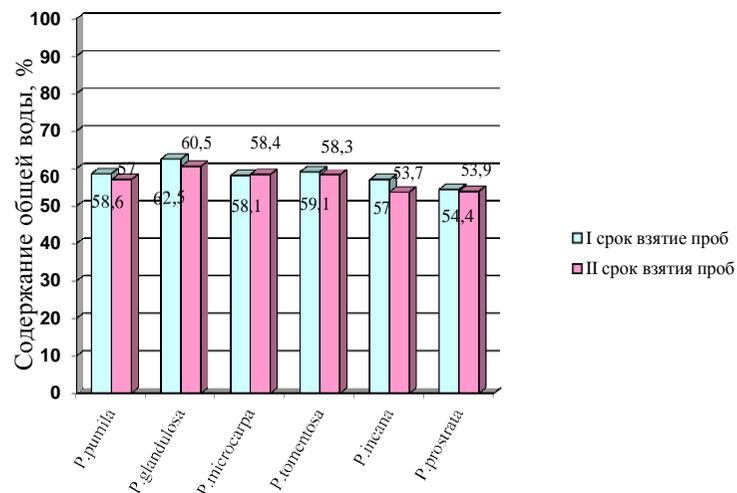


Рисунок 3 – Оводненность листьев растений видов секции *Microcerasus*

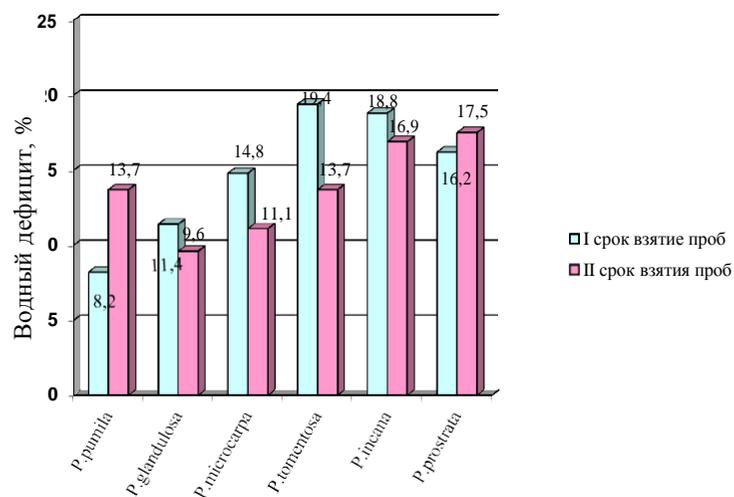


Рисунок 4 – Водный дефицит листьев растений видов секции *Microcerasus*

О водоудерживающей способности листьев судили по величине потери воды за 2 и 4 часа искусственного завядания.

Наиболее засухоустойчивыми следует считать виды *P. pumila* и *P. tomentosa*, так как их листья даже за 4 часа потеряли воды в среднем до 50 %. Так, у видообразцов *P. pumila* за 2 ч. водопотери составили $42,2 \pm 1,7$ % в первый срок взятия проб и $26,4 \pm 0,6$ % – во второй, при этом размах изменчивости составил $22,4 \div 52,7$ % и $8,1 \div 42,4$ % соответственно, а за 4 часа $52,3 \div 1,4$ % и $37,4 \div 0,9$ % по срокам взятия проб и варьировал от 35,5 % до 68,0 % и от 15,5 до 48,8 %. В этих же пределах изменялись данные по виду *P. tomentosa*: за 2 часа потеря воды составила – $35,4 \pm 1,2$ % и $28,4 \pm 1,4$ %, при этом размах изменчивости был не очень высок: $27,1 \div 40,3$ и $19,9 \div 39,4$ %, а за 4 часа потеря воды составила соответственно $48,1 \div 1,6$ и $39,6 \div 1,3$ %, при этом min-max пришлось на 39,9 % – 67,7 % и 28,4 % – 56,8 % по двум срокам взятия проб (рисунок 5).

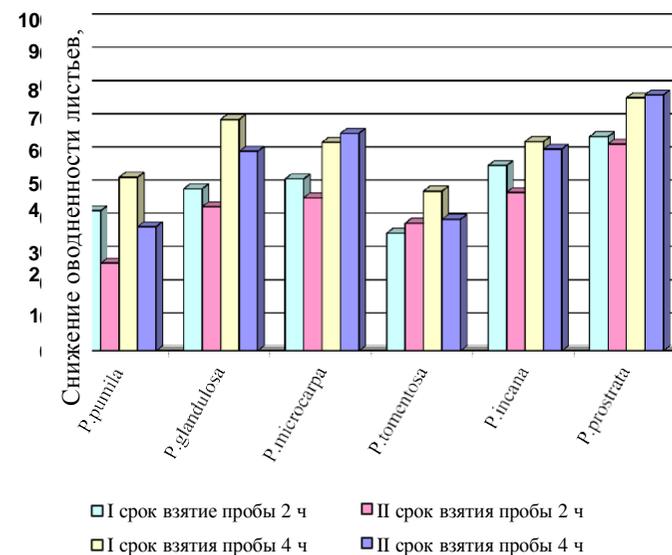


Рисунок 5 – Влияние искусственного завядания (2 ч; 4 ч) на потерю воды листьями растений видов *Microcerasus*

Используя трехлетние полученные данные по признаку «водный дефицит» и «потеря воды листьями за 2 часа» мы провели

трехфакторные дисперсионные анализы 6 видов *Microcerasus*, результаты которых приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Результаты трехфакторного дисперсионного анализа признака «водный дефицит»

Источник развития	SS'	df	mS	G ²	F	F ₀₅	P ⁱⁿ , %
Общая	3512	431	–	12,2	–	–	100
А-вид	987	3	329,0	3,0	55	3,1	24,59
В' - образец	117	20	6,0	–	–	–	–
В – образец	1104	23	48,0	2,5	16	1,5	20,5
С – год	144	2	72	0,5	24	3,0	4,1
Д – срок	67	1	67	0,3	22	3,9	2,5
ВС – образец × год	401	46	9,0	1,0	3,0	1,4	8,2
ВД – образец × срок	451	23	20	1,9	6,7	1,5	15,6
АС – вид × год	185	6	31,0	0,5	10,3	2,1	4,1
АД – вид × срок	253	3	84,0	2,3	28,0	2,6	18,85
СД – год × срок	31	2	16,0	0,2	5,3	3,0	1,6
Остаточная	876	322	3,0 2,7 2,72	3,0 2,7	–	–	24,6

Анализ результатов трехфакторного дисперсионного анализа признака «водный дефицит» показывает, что в этом случае источником вариации является принадлежность к определенному виду (24,6 %), затем к образцу – 20,5 %, а так же совокупностям вид – срок (18,9 %) и образец – срок (15,6 %). По этим показателям, видно, что по признаку «водный дефицит» вполне реально вести отбор образцов по засухоустойчивости внутри определенного вида. По принадлежности к тому или иному виду уже можно судить о его засухоустойчивости и вне зависимости от погодных условий конкретного года уровень засухоустойчивости видообразцов сохраняется. При этом остается довольно высокий вклад (24,6 %) в остаточный источник развития.

Данные, полученные в результате дисперсионного анализа по признаку «потеря воды листьями за 2 часа», представленные в таблице 16, свидетельствуют о том, что источником вариации является год (18,6 %), образец – (17,8 %) и в одинаковой степени вид (11,0 %), образец × год (10,7 %) и образец × срок (9,3 %), т. е. доля влияния распределена равномерно: потеря воды листьями зависит

от многих факторов практически в равной степени при достаточно высокой «остаточной» – 16,0 %.

Таблица 16 – Результаты трехфакторного дисперсионного анализа признака «потеря воды листьями за 2 часа»

Источник развития	SS	df	mS	G ²	F	F ₀₅	p ⁱⁿ
Общая	11458	431	–	35,4	–	–	–
А – вид	1672	3	557	3,9	4,2	3,1	11,0
В' – образец	2683	20	134	–	–	–	–
В – образец	4355	23	184	10,2	31,5	1,5	17,8
С – год	1913	2	957	6,6	159,5	3,0	18,6
Д – срок	467	1	467	2,1	83,3	3,9	5,9
ВС – образец × год	1344	46	29	3,8	4,8	1,4	10,7
ВД – образец × срок	825	23	36	3,3	6,0	1,5	9,3
ФС – вид × год	363	6	61	1,5	10,2	2,1	4,2
АД – вид × срок	319	3	105	1,8	17,7	2,6	5,1
СД – год × срок	82	2	41	0,5	6,8	3,0	1,4
Остаточная	1790	322	5,6	5,6	–	–	16,0

Используя данные по водоудерживающей способности листьев растений 24 видообразцов 4 видов рода *Microcerasus*, мы провели дисперсионный анализ и сравнение средних по видам (I), по годам (II) и по образцам (III). При этом учет проводился в течение трех лет в два срока.

Полученные результаты дисперсионного анализа (таблице 17) показывают, что доля влияния на изменчивость признака водоудерживающей способности листьев на 27 % оказывается видовой принадлежностью, на 25 – сортовой.

Таблица 17 – Изменчивость признака водоудерживающая способность листьев растений видов *Microcerasus*

Изменчивость	SS	df	mS	G ²	F _φ	Fst ₀₀₁	p ⁱⁿ
Общая	3512	431	–	11,17	–	–	100
А – вид	987	3	329,0	3,03	299,1	3,78	27
В – образец	1104	20	55,2	3,00	50,2	1,88	25
С – год	144	2	72,0	0,49	65,5	4,61	4
Д – срок	67	1	67,0	0,3	60,9	6,63	2
ВС – образец × год	401	48	8,3	1,2	7,5	1,00	10
ВД – образец × срок	451	23	19,6	2,05	17,8	1,88	18
Остаточная	358	334	1,1	1,1	–	–	14

Сравнение средних показателей параметров водного режима по видам и годам показывает достоверную разницу между ними, за исключением *P. microcarpa* и *P. tomentosa*, которые по этому признаку очень близки. Существенно отличаются изучаемые образцы между собой по признаку водоудерживающая способность листьев.

Таким образом, выявленные в ходе проведения дисперсионного анализа зависимости, свидетельствуют о том, что определяющими факторами при оценке засухоустойчивости видов и форм секции микровишни являются видовые и генотипические особенности.

Подтверждено, что по показателям остаточного водного дефицита и водоудерживающей способности листьев можно, достаточно корректно, вести сравнительную оценку засухоустойчивости генотипов.

При оценке жаростойкости листья брали в конце июня в хорошем, зрелом состоянии, т. е. листья всех видов были сформированы, но еще не состарились. Оценка проводилась в течение трех лет по методике Мацкова в модификации, принятой на Крымской ОСС (Ерёмин, Гасанова, 1999). Предельной температурой, когда была повреждена практически вся листовая поверхность, для видов *Microcerasus* является +60 °С. Исключением является вид *P. incana*: во II и III год исследования ткани листа повреждались при t = +60 °С от 41 до 80 % (3–4 балла). Близок к нему вид *P. pumila* и эти два вида можно отнести к первой группе устойчивости. Наименее устойчивы к высоким температурам листья видов *P. microcarpa* (в среднем 3-я группа устойчивости) и *P. glandulosa*; *P. tomentosa* (3–5 группа устойчивости). Их листья на 61 – 100 % повреждаются уже при t = +55 °С, а в отдельные годы у *P. glandulosa* повреждения тканей места наблюдались даже при t = +50 °С (таблица 18).

Наибольший разброс по этому признаку наблюдается у вида *P. prostrata*. Встречаются формы как устойчивые к высоким температурам: *f. brachyvetata*: var. *alaica* 8А, var. *bifrons* № 2; *f. pseudoprostrata*: Кунч 68, Кунч 10; *f. media*: var. *bifrons* 12, var. *tianshanica* № 1, var. *bifrons* 5А; *f. verrucosa*: var. *turcomanica* 4А, var. *tianshanica* 34; *f. pedunculata*: var. *tianshanica*, *f. alaica*: var. *pseudoprostrata* 2, так и такие для которых характерно незначи-

тельное повреждение листовой пластинки: выше средней и средняя степень устойчивости к термическим факторам.

Таблица 18 – Жаростойкость листьев видов микровишни

Вид	Число образцов	Повреждение листовой пластинки в баллах при температуре, t °С (за III года)												Группа устойчивости
		I год				II год				III год				
		45	50	55	60	45	50	55	60	45	50	55	60	
<i>P. microcarpa</i>	6	1	1-5	2-5	5	1	1-5	3-5	5	1-2	1-3	2-5	5	2-4
<i>P. incana</i>	3	1	1	2	5	1	1	1-2	3-4	1	1	2	3-4	1
<i>P. tomentosa</i>	3	1	1-3	4-5	5	1-2	1-5	4-5	5	1	1-4	3-5	5	3-5
<i>P. glandulosa</i>	3	1	2-3	4-5	5	1-2	4-5	5	5	1	1-2	4	5	4
<i>P. pumila</i>	3	1	1	2	4-5	1	1	1	3-4	1	1	3	5	1
<i>P. prostrata</i>	26	1-4	1-5	2-5	4-5	1-5	1-5	1-5	3-5	1-3	1-5	1-5	4-5	1
изменчивость														
* 1 балл – повреждение до 20 % поверхности листа; 2 балла – до 40 %; 3 балла – до 60 %; 4 – до 80 %; 5 – до 100 %.														

Менее устойчивы к высоким температурам воздуха формы *f. turcomanica*: *P. prostrata* Сафеоб № № 2, 6, 7, 1427, которые характеризовались низкой степенью устойчивости (5 баллов) с повреждением листа на 81 – 100 %. Ниже средней по устойчивости к высоким температурам является группа образцов *P. prostrata f. tianshanica*: Шурабад под № № 5, 9, 12, 18, 37 (4 балла).

2.2.3 Анатомические признаки

Растения в процессе эволюции приспособились переносить засуху в течение дня и в течение лета, приобретая определенные анатомические признаки листовой пластинки. В этой связи была изучена зависимость устойчивости к недостатку влаги от толщины листовой пластинки, от количества устьиц на нижней поверхности листа, а также от размера клеток верхнего эпидермиса. Данные анатомические признаки вполне могут рассматриваться в качестве показателей приспособления образца к высоким температурам воздуха. Источниками вариации здесь являются год (18,6 %), образец – (17,8 %) и в одинаковой степени вид (11,0 %), образец × год (10,7 %) и образец × срок (9,3 %), т. е. доля влияния распределена равномерно: потеря воды листьями зависит от многих факторов

практически в равной степени при достаточно высокой «остаточной» – 16,0 %.

Исследуемые образцы микровишни сформировались в разных климатических зонах. Так, виды *P. glandulosa* и *P. tomentosa* – принадлежат Восточно-Азиатскому генцентру, *P. pumila* – Северо-Американскому, *P. incana* – Среднеазиатскому, *P. microcarpa* и *P. prostrata* – на стыке Передне- и Среднеазиатского генцентров.

Сравнение видов *Microcerasus*, собранных в одинаковых условиях коллекционных насаждений, позволило проанализировать степень засухоустойчивости в зависимости от выявленных анатомических признаков листовых пластинок.

Для исследования были взяты три анатомических признака листьев растений всех видов:

- толщина листовой пластинки, что соответствовало поперечному срезу ее в МКМ;
- количество устьиц на 1 мм² нижнего эпидермиса листовой пластинки;
- количество устьиц на 1 мм² нижнего эпидермиса.

Были определены средние показатели анатомических признаков по видам и варьирование внутри каждого вида (min – max). Полученные данные представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Анатомические признаки листовых пластинок видов растений секции *Microcerasus*

Подрод, вид	Толщина поперечного среза листовой пластинки, мкм Среднее число по виду (размах изменчивости: min ÷ max)	Количество устьиц на 1 мм ² нижнего эпидермиса, шт. Среднее число по виду (размах изменчивости: min ÷ max)	Количество клеток верхнего эпидермиса листовой пластинки на 1 мм ² , шт. Среднее число по виду (размах изменчивости: min ÷ max)
<i>Spiraeopsis</i> :	241 ÷ 269	265 ÷ 411	813 ÷ 1519
<i>P. pumila</i>	241.9(212.5 ÷ 250.0)	287(195 ÷ 379)	828(693 ÷ 963)
<i>P. glandulosa</i>	261.8(225.0 ÷ 287.5)	411(344 ÷ 477)	1519(951 ÷ 2087)
<i>P. microcarpa</i>	269.4(250.0 ÷ 312.5)	265(212 ÷ 317)	813(666 ÷ 959)
<i>Microcarpa</i>	169 ÷ 263	150 ÷ 214	683 ÷ 2450
<i>P. tomentosa</i>	169.4(150 ÷ 187.5)	156(125 ÷ 187)	1665(1081 ÷ 2248)
<i>P. incana</i>	240.6(225.0 ÷ 262.5)	150(138 ÷ 162)	2450(2243 ÷ 2687)
<i>P. prostrata</i>	263.1(250.0 ÷ 275.0)	214(183 ÷ 245)	683(623 ÷ 742)

Границы изменчивости по признакам внутри секций *Microcerasus* различны. Так, толщина поперечного среза листовой пластинки в среднем по видам имеет примерно одинаковые значения: от 241,9 мкм (у *P. pumila*) до 269,4 мкм (*P. microcarpa*), за исключением вида *P. tomentosa* – 169,4 мкм. Поэтому данный признак не может быть характерным для какой-либо подсекции, так как по его средним значениям виды подсекции *Spiraeopsis* имеют небольшой размах изменчивости по средним видам от 241 мкм до 269 мкм, в то время, как у видов подсекции *Microcerasus* – от 169 мкм до 263 мкм. Внутривидовая изменчивость так же не велика по этому признаку, за исключением видов *P. microcarpa*: от 250 мкм до 312 мкм и *P. glandulosa*: от 225 мкм до 287 мкм (рисунк 6).

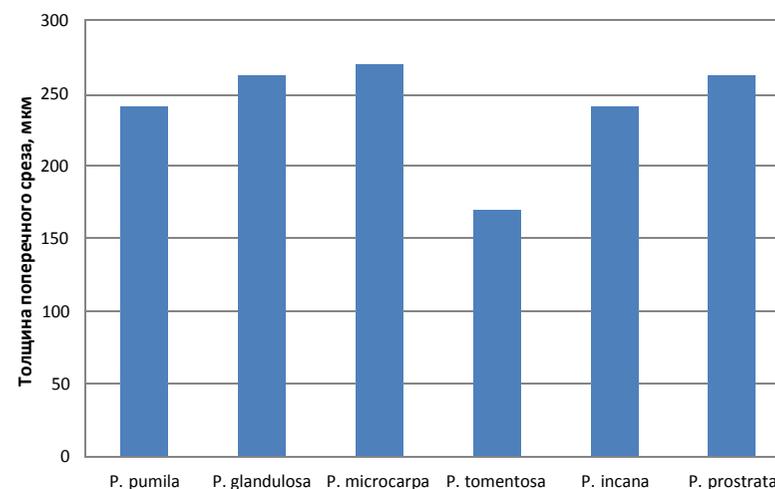


Рисунок 6 – Средняя толщина поперечного среза листовой пластинки растений видов секций *Microcerasus*

По количеству устьиц на 1 мм² нижнего эпидермиса виды очень разнятся между собой, но близки внутри подродов: от 265 до 411 в секции *Microcerasus*, от 150 до 214 в подсекции *Microcerasus*. Так, по числу устьиц, близки между собой виды *P. microcarpa* (265 шт. в среднем при размахе 212 ÷ 317) и *P. pumila* (287 шт. в

среднем и от 195 до 379 шт. по виду) подсекция *Spiraeopsis* и *P. Tomentosa* – 156 шт (125 ÷ 187) и *P. incana* – 150 шт (138 ÷ 162) подсекция *Microcerasus* (рисунок 7). Вид *P. prostrata* по этому признаку занимает промежуточное положение, у него больше устьиц, чем у *P. incana* – 214 шт., но меньшее, чем у *P. microcarpa* при размахе от 183 до 245 шт.: $150 > 214 < 265$, что свидетельствует в пользу его гибридного происхождения с участием этих двух видов. Совершенно отдельно отстоит вид *P. glandulosa*, у которого на один мм^2 приходится, в среднем, 411 устьиц при размахе изменчивости от 344 до 477 шт., минимальное число их приходится на крайний тах только у *P. pumila*.

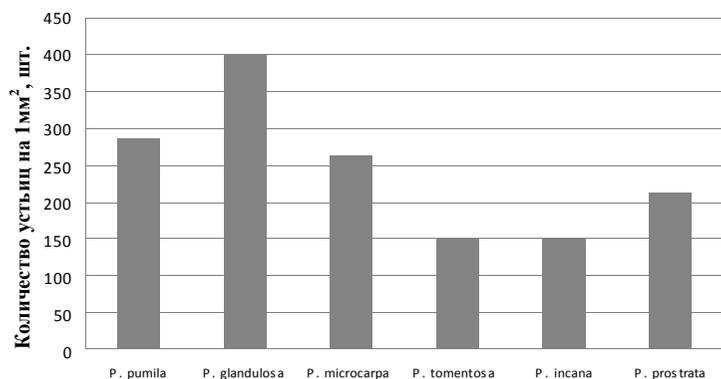


Рисунок 7 – Среднее количество устьиц на 1 мм^2 нижнего эпидермиса растений видов *Microcerasus*

Очень важным показателем с анатомической точки зрения является число клеток верхнего эпидермиса листовой пластинки на 1 мм^2 . По результатам наших исследований этот показатель более постоянен у видов, чем у секций: $813 \div 1519$ шт. – *Spiraeopsis*, $683 \div 2450$ шт. – подсекция *Microcerasus* и самой подсекции (от 683 шт.), а в среднем по виду у *P. prostrata* до 2450 шт. у *P. incana*.

Для вида *P. prostrata* характерно самое низкое число клеток при небольшом разбросе показателя: от 623 до 742 шт. Наибольшее

число их у вида *P. incana* – в среднем по виду 2450 шт. при невысокой изменчивости от 2243 до 2687 штук на 1 мм^2 . Близкими оказались виды *P. tomentosa* и *P. glandulosa*: в среднем по виду 1665 и 1519 штук, хотя размах изменчивости по образцам довольно высокий и разница в обоих случаях составляет между крайними формами около 1000 шт. Так же близки по данному признаку между собой и два других вида: *P. pumila* (828 на 1 мм^2) и *P. microcarpa* (813 на 1 мм^2), при схожей картине изменчивости: $693 \div 963$ шт. и $666 \div 959$ шт., где крайние формы видообразцов находятся в одинаковых пределах (рисунок 8).

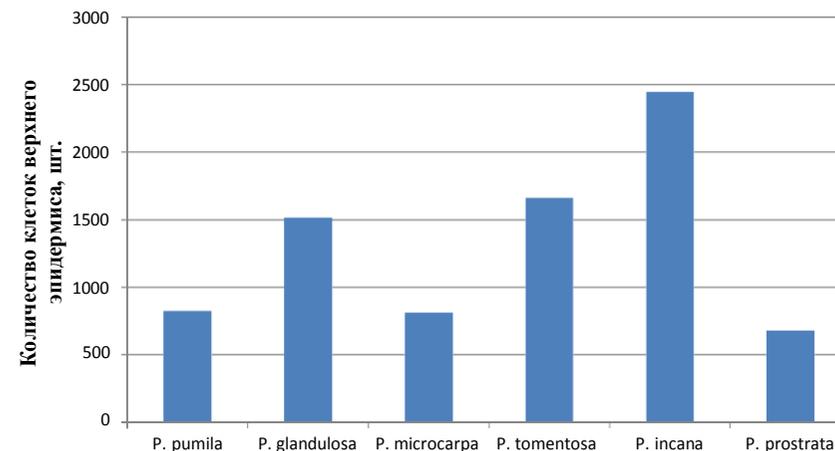


Рисунок 8 – Среднее количество клеток верхнего эпидермиса листовой пластинки растений на 1 мм^2 у видов *Microcerasus*

В результате математической обработки полученных коэффициенты ранговой корреляции между водоудерживающей способностью листьев и анатомическими признаками: толщиной поперечного среза листовой пластинки, числом клеток верхнего эпидермиса листа и числом устьиц исследуемых шести видов *Microcerasus*, представленные в таблицах 20–23.

Таблица 20 – Коэффициент ранговой корреляции между водоудерживающей способностью листьев и толщиной поперечного среза пластинки (мкм) растений видов микровишни

Вид	Толщина поперечного среза листовой пластинки, мкм, X	Водоудерживающ. способность листьев (за 2 часа), Y	Оценка рангов		d	d ²
			X _i	Y _i		
Мелкоплодная	269	50	1	2	1	1
Седая	241	45	5	4	1	1
Простертая	263	64	2	1	1	1
Войлочная	169	36	6	6	0	0
Песчаная	242	41	4	5	1	1
Железистая	262	47	3	3	0	0

$$r = 1 - \frac{6 \times 4}{6 \times 35} = 1 - \frac{24}{210} = 0,89 \quad \sum d^2 = 4, n = 6$$

Примечание: $r = 1 - \frac{24}{210}$, где n – число пар коррелируемых величин, d – разница рангов. $n(n^2 - 1)$

Очевидно, что зависимость между этими двумя признаками довольно высокая – 0,89, водоудерживающая способность напрямую зависит от толщины поперечного среза листовой пластинки, но при небольшой разнице рангов: 0–1.

Коэффициент ранговой корреляции между водоудерживающей способностью листьев и числом клеток верхнего эпидермиса так же высокий – 0,71, но признаки имеют обратную зависимость, чем клетки крупнее (их количество меньше), тем больше воды потребляется листьями.

Таблица 21 – Коэффициент ранговой корреляции между водоудерживающей способностью листьев микровишен и числом клеток верхнего эпидермиса

Вид	Число клеток верхнего эпидермиса на 1 мм ² листовой поверхности, X	Водоудерживающ. способность листьев (за 2 часа), Y	Оценка рангов		d	d ²
			X _i	Y _i		
Мелкоплодная	813	50	5	2	3	9
Седая	2460	45	1	4	3	9
Простертая	683	64	6	1	5	25
Войлочная	1665	36	2	6	4	16
Песчаная	828	41	4	5	1	14
Железистая	1519	47	3	3	0	0

$$r = 1 - \frac{6 \times 60}{6 \times 35} = 1 - 1,71 = -0,71 \quad \sum d^2 = 60, n = 6$$

Таблица 22 – Коэффициент ранговой корреляции между водоудерживающей способностью листьев и числом устьиц видов микровишни

водоудерживающей способностью листьев и числом устьиц видов микровишни

Вид	Число устьиц на 1 мм ² нижнего эпидермиса, X	Водоудерживающ. способность листьев (за 2 часа), Y	Оценка рангов		d	d ²
			X _i	Y _i		
Мелкоплодная	265	50	3	2	1	1
Седая	150	45	6	4	2	4
Простертая	214	64	4	1	3	9
Войлочная	156	36	5	6	1	1
Песчаная	287	41	2	5	3	9
Железистая	411	47	1	3	2	4

$$r = 1 - 1,7 = -0,7, r = 1 - \frac{210}{280} = 1 - 0,8 = 0,20 \quad \sum d^2 = 28, n = 6$$

Способность листовой пластинки удерживать воду в течение двух часов у всех видов *Microcerasus* напрямую зависит от числа устьиц на ее нижнем эпидермисе при $r = 0,20$ показатели остаточного водного дефицита с этим анатомическим признаком имеет высокую обратную зависимость и $r = -0,60$ (таблица 23).

Таблица 23 – Коэффициент ранговой корреляции между водным дефицитом и числом устьиц видов микровишни

Вид	Число устьиц на мм ² нижн. эпидермиса	Водный дефицит	Ранги		d	d ²
			X _i	Y _i		
Мелкоплодная	265	14,8	3	3	0	0
Седая	150	14,4	6	4	2	4
Простертая	214	15,5	4	2	2	4
Войлочная	156	20,5	5	1	4	16
Песчаная	287	8,3	2	6	4	16
Железистая	411	12,4	1	5	4	16

$$r = 1 - \frac{6 \times 56}{6 \times 35} = 1 - 1,6 = -0,60 \quad \sum d^2 = 56, n = 6$$

Судя по коэффициентам признаков в дискриминантных функциях, все они нашли свое полноценное представительство в той или иной линейной комбинации (таблица 24). В методическом плане это означает, что при описании морфологии листа не следует пренебрегать данными признаками и исключать ни один из них.

Таблица 24 – Вклады признаков листа в линейные комбинации, дифференцирующие различные виды секции *Microcerasus*

Признак	Коэффициент в линейной комбинации		
	1	2	наибольший модуль
Длина листа (<i>l</i>)	1,35	-0,51	1,35
Ширина листа (<i>w</i>)	0,55	1,09	1,09
Расстояние от основания до наибольшей ширины листа (<i>l/w</i>)	0,00	0,4	0,40
Длина черешка (<i>ld</i>)	0,62	-0,29	0,62
Площадь листа (<i>s</i>)	-0,85	-0,9	-0,85
Индекс формы листа (<i>i</i>)	-0,04	-0,32	-0,32

В преимуществах линейной комбинации признаков перед единичными морфологическими характеристиками окончательно убеждают результаты дисперсионного анализа значений дискриминантных функций. Он выполнен для каждой из них (таблица 25).

Таблица 25 – Дисперсионный анализ значений первой и второй дискриминантных функций, дифференцирующих виды секции *Microcerasus*

Изменчивость	df	mS	F	Дисперсия	Доля общей дисперсии, %
Первая дискриминантная функция					
Межвидовая	2	1292,2	1292*	27,7	96,5
Внутривидовая	138	1,0	–	1,0	3,5
Вторая дискриминантная функция					
Межвидовая	2	322,3	322*	6,9	87,3
Внутривидовая	138	1,0	–	1,0	12,7
Примечание: Несовпадение знаков * для трех видов по вертикали означает достоверные различия средних.					

Вклад межвидовой дисперсии в общую составляет для дискриминантных функций: 96,5 % и 87,3 %, соответственно, т. е. выше, чем для любого из единичных признаков.

Таким образом с помощью дискриминантных функций дифференциация трех видов секции *Microcerasus* по морфологии листа осуществляется гораздо более успешно, чем по единичным признакам, даже если виды различаются по ним статистически достоверно. Это обстоятельство может оказаться крайне важным в задачах такой дифференциации таксонов ранга ниже видового. Морфологические различия листа трех видов секции *Microcerasus*: *P. glandulosa*, *P. tomentosa*, *P. microcarpa* очевидны и затрагивают как его линейные размеры, так и корреляционные структуры признаков. Последнее обстоятельство четко фиксируется в различии состава факторных плеед, выделяемых при исследовании внутривидовой изменчивости.

Оптимальным методом выявления и количественной оценки различий между видами микровишни и таксонами ранга ниже видового является построение специализированных линейных комбинаций признаков листа – дискриминантных функций. В общей дисперсии их значений на долю межвидовых распаданий приходится до 96 %.

С помощью дискриминантных функций дифференциация трех видов секции *Microcerasus* рода *Prunus* по морфологии листа осуществляется гораздо более успешно, чем по единичным признакам, даже если виды различаются по ним статистически достоверно. Это обстоятельство может оказаться крайне важным в задачах такой дифференциации таксонов ранга ниже видового.

Дисперсионный анализ позволил соотнести уровень межвидовой изменчивости с уровнем внутривидовой, что и обеспечивало оценку разрешающей способности морфологических признаков листа в установлении различий между таксонами и при отборе генотипов из генофонда плодовых растений для селекции в целом.

Статистически различия между формами удобнее всего оценить, сопоставив систему корреляции учтенных признаков. В связи с этим, при сравнении видов, подобран для использования – факторный анализ, позволяющий объединить учтенные признаки в наиболее тесно связанные группы (факторные плеяды).

Выявлено, что состав факторных плеяд признаков (их корреляционную структуру) оказалось удобным сравнить с помощью кластерного анализа признаков.

Для кластеризации признаков следует использовать метод взвешенной парногрупповой связи, поскольку он приводит к получению иерархической структуры (дендрита).

Восстановительная способность листьев уменьшается с более высоким числом устьиц. Анатомические признаки листовой пластинки находятся в зависимости от показателей засухоустойчивости и являются значимыми характеристиками для изучавшихся видов.

Следует обратить внимание на то, что листья более зрелые и молодые по-разному реагируют на действие повышенных температур: по типу солнечного ожога (удара) устойчивее будет лист возрастно старше, поскольку прочность анатомических структур всех уровней у него выше, а при продолжительном, но «мягком» действии тепла молодой лист имеет большие преимущества, так как обладает более высокой способностью к регуляции. Поскольку в климатических условиях Северного Кавказа играют роль и характеристики водного режима и жаростойкость, то следует учитывать оба эти показатели устойчивости для диагностики различных форм. П. А. Генкель (1968) отмечает, что одни растения являются

жаростойкими, но не способными переносить длительное обезвоживание, другие, наоборот, способны переносить обезвоживание, но не жаростойки, а третьи – сочетают оба эти качества. Это положение подтвердилось при изучении засухоустойчивости сортов плодовых культур, проведенных на Крымской ОСС (Ерёмин, Семенова, Гасанова, 2008).

2.3 Генетико-статистический метод для оценки селекционно-значимых признаков на этапе предварительной селекции (на примере гибридов видов микровишни)

Целенаправленное и эффективное использование передне- и среднеазиатских видов секции *Microcerasus* рода *Prunus*, подрода *Prunophora* в селекционной практике требует детального изучения не только форм данных видов, но и их гибридов. На Крымской ОСС имеется потомство таких межвидовых и межродовых гибридов, большинство из которых принадлежит к двум гибридным семьям: *P. incana* × *P. tomentosa* и *P. prostrata* × *P. cerasifera*, а также отдельным гибридам *P. prostrata* с другими видами.

Наличие полиплоидии, нередукция гамет и сравнительная легкость межвидовой гибридизации часто приводят к возникновению гибридных семян с широким спектром варьирования не только морфологических признаков, но и числа хромосом (таблица 26).

Таблица 26 – Хромосомные числа гибридов микровишни простертой с алычей и семян от свободного опыления

Гибридная комбинация	Количество изученных растений	Количество растений с числом хромосом		
		24	32	40
Алыча × Микровишня простертая	4	2	2	–
Микровишня простертая × алыча	11	10	1	–
Сеянцы от свободного опыления гибрида Микровишня простертая × алыча, 2n = 32	78	26	29	23

Спонтанные сесквидиплоиды, возникающие при гибридизации диплоидов с тетраплоидами, очень важны для селекции, т. к. в отличие от триплоидных гибридов, почти полностью стерильных, они обладают нормальной плодовитостью. Первое поколение отдаленных гибридов представляет собой интерес как исходный материал для дальнейшего использования в селекции косточковых культур.

Свойственная косточковым растениям весьма сложная биология оплодотворения, даже на уровне негибридных сортов и видовых форм, еще более усложняется у отдаленных гибридов. Поэтому свободное опыление отдаленных гибридов является одним из эффективных методов в селекции. Это и послужило основанием для изучения характера формообразовательного процесса при свободном опылении тетраплоидного ($2n = 32$) гибрида Микровишня простертая \times алыча, основной особенностью которого является его нормальная плодовитость. У этого гибрида было определено число хромосом и проведено изучение характера протекания мейоза в микроспорогенезе. В мейозе наблюдается целый ряд нарушений, выражающихся в отбрасывании и отставании хромосом, образовании мостов, трех- и шестиполосных А II и неравномерное распределение хромосом в анафазе I и анафазе II (А I и А II). Но несмотря на наличие нарушений у гибрида довольно высокая степень бивалентной конъюгации хромосом. Это и обуславливает высокое качество пыльцы и нормальную плодовитость: 88,7 % пыльцевых зерен окрашиваются кармином. В мейозе наблюдались также нарушения, которые могут привести к образованию гамет разной пloidности: во-первых, нерасхождение хромосом в А I и А II, во-вторых, неравномерное распределение, за счет которого могут образоваться гаметы как с восьмью, так и с 24 хромосомами, а также анеуплоидные. Если предположить, что мейоз в макроспорогенезе протекает сходно с мейозом в микрогаметогенезе, то можно ожидать и образования женских гамет разного уровня пloidности. Это обстоятельство надо учитывать при анализе возможного происхождения семян от свободного опыления разного уровня пloidности.

У 78 семян от свободного опыления данного гибрида была определена пloidность. Наблюдаются значительные варьирования по этому признаку, причем семена с 24, 32, 40 хромосомами возникают примерно в равных количествах. Объяснить это можно тем, что нормальные гаметы гибрида опыляются пыльцой алычи ($n=8$), терна ($n=16$) и сливы домашней ($n=24$), от чего и образуются триплоидные, тетраплоидные и пентаплоидные формы, характеризующиеся специфическими морфологическими особенностями как общими для всех, так и резко отделяющих их друг от друга. По морфологическим признакам их можно разделить на четыре морфотипа: гибриды типа $F_1 \times$ алыча, типа F_1 , $F_1 \times$ терн; $F_1 \times$ слива домашняя (таблица 27).

С целью выделения групп семян, имеющих морфогенетические сходства, был использован таксономический анализ (Е. С. Смирнов, 1966) гибридных образцов по 53 признакам листа, дерева, побега, плода, косточки с общим количеством модельностей – 153.

Анализируемая совокупность включала следующие гибриды:

- гибрид Микровишни простертой \times алыча F_1 (JNT # 101)
 - семена F_2 от свободного опыления гибрида F_1 М. простертая \times алыча (ОТЕ № 1–100, ОТЕ № 121);
 - семена F_3 от свободного опыления F_2 (ОТЕ № 121, ОТЕ № 111–120, 122);
- кроме того, в совокупность входили родительские формы:
- М. простертая – 3 образца (ОТЕ № 102–104);
 - алыча – 3 образца среднеазиатской эколого-географической группы (ОТЕ № 105–107);
 - слива домашняя – 3 образца (ОТЕ № 108–110).

В целом совокупность составила 122 образца, в том числе 113 гибридов и 9 родительских форм.

Процедура анализа состояла в следующем: используя матрицу таксономических отношений (7442 коэффициента), вычисляли средние таксономические отношения каждого гибрида с различными родительскими формами, после чего, сравнивая их, определяли морфотипы гибрида в плане принадлежности к одному из них: родительскому (р-тип), новообразовательному (п-тип) и смешанному (м-тип).

Таблица 27 – Морфологические особенности семян от свободного опыления гибрида Микровишня простертая × алыча

Признак	Число хромосом			
	2 _n = 24	2 _n = 32	2 _n = 32	2 _n = 40
	Морфотип			
	F ₁ × алыча	F ₁	F ₁ × терн	F ₁ × слива домашняя
1	2	3	4	5
ПОБЕГИ				
Тонкие	+	+		
Укороченные			+	
Толстые				+
ЛИСТ				
Тонкий	+			
Плотный		+		
Широкоовальный				+
Овальный	+	+		
Кожистый			+	+
Яйцевидный			+	
Мелкий			+	
Средний	+	+		
Крупный				+
ЦВЕТОК				
Лепестки смыкающиеся	+			
Лепестки соприкасающиеся			+	+
Лепестки свободные		+		
Чашечка колокольчатая	+			+
ПЛОД				
Округлый			+	
Овальный	+			
Широкоовальный		+		+
Темноокрашенный			+	+
Светлоокрашенный	+	+		
С восковым налетом			+	+
Без воскового налета	+	+		
ПЛОДОНОЖКА				
Короткая		+	+	
Средняя				+
Длинная	+			

Продолжение таблицы 27

1	2	3	4	5
КОСТОЧКА				
Овальная	+		+	
Широкоовальная		+		+
Бороздчатая		+		
Шероховатая	+		+	
Ямчатая				+
ЦЕНТРАЛЬНОЕ РЕБРО ВЫРАЖЕНО				
Слабо	+	+		
Средне			+	
Сильно				+

Единственный изученный гибрид F₁ следует отнести к морфотипу новообразованию, поскольку он характеризуется отрицательными отношениями с обеими родительскими формами. Сравнение средних таксономических отношений семян F₂ с материнской формой, а также с различными видами косточковых (предположительно участвующих в образовании этих гибридов) выявили значительное разнообразие морфотипов. В таблице 28 представлены частоты встречаемости различных морфотипов семян F₂, позволяющие установить некоторые особенности формообразовательного процесса.

Таблица 28 – Частота встречаемости различных морфотипов гибридов среди семян F₂ и F₃ от свободного опыления гибрида Микровишня простертая × алыча

Поколение	Изучено гибридов	р-тип, %					п-тип, %	м-тип, %
		F ₁	с. простертая	алыча	слива домаш.	всего		
F ₂	101	22	15	19	19	75	13	12
F ₃	11	9	–	54	–	63	28	9

Так, например, показано, что большинство семян следует отнести к родительскому морфотипу (75 %). Как и следовало ожидать, значительную долю среди гибридов третьего типа составляют семена, проявившие сходство с материнской формой (22 %). Не-

сколько ниже частота встречаемости гибридов, сходных с алычой и сливой домашней (по 19 %). Лишь 15 % семян F_2 характеризуются р-типом микровишни простертой (вероятнее всего, они возникли от опыления гибрида F_1 микровишня простертая × алыча пыльцой микровишни простертой).

Значительно менее часто встречаются сеянцы n и m-типов (13 и 12 % соответственно), это подтверждает ранее установленную закономерность (Исачкин, 1983) о том, что в последовательном ряду поколений гибридов частота новообразований уменьшается, а родительских типов увеличивается. Действительно, как показывают данные, приведенные в предыдущей таблице, доля гибридов р-типа, n, m-типа среди сеянцев составляет соответственно 63 %, 28 % и 9 %.

В том, что все изученные сеянцы являются гибридами, мы убедились, изучив и качество их пыльцы. Все сеянцы имеют сравнительно высокую степень дефективности пыльцы (СДП), особенно пентаплоиды (таблица 29).

Таблица 29 – Варьирование степени дефективности пыльцевых зерен у сеянцев свободного опыления гибрида микровишня простертая × алыча в зависимости от пloidности

Число хромосом	Кол-во изучен. растен.	Количество сеянцев, имеющих СДП, %							
		21–30	31–40	41–50	51–60	61–70	71–80	81–90	91–100
24	26	–	2	–	1	3	4	5	11
32	29	1	45	4	8	6	1	3	2
40	23	–	–	–	5	3	2	1	3

В пределах группы сеянцев с одинаковой пloidностью она варьируется в значительных пределах и это позволяет отобрать среди них формы, пригодные для использования в селекции в качестве опылителей. К последним относятся сеянцы под номерами: 9–6, 8–94, 8–16, 8–6, 8–43, 8–50, 8–84, 9–66, 9–103, 8–27, 9–63, 8–103, (таблица 30). Abortивной пыльца была у 5 из всех гибридных сеянцев: № 9–10, № 9–22, № 9–26, с числом хромосом $2n = 24$ и № 9–48, № 9–5 с числом хромосом $2n = 40$.

Таблица 30 – Качественный и количественный состав пыльцы и число хромосом выделенных сеянцев гибрида Микровишня простертая × алыча

Наименование гибрида	Число хромосом	Количество пыльцевых зерен, %				Морфотип гибрида
		нормальных (А)	мелких		крупных (Е)	
			окрашенных (Г)	неокрашенных (Д)		
Сеянцы № 9–6	24	76,3	15,1	8,6	–	р-тип (ал.)
То же 8–94	24	69,7	18,8	11,5	–	
	24	61,1	17,2	24,6	–	р (ал.)
	32	67,2	14,2	18,6	–	
	32	61,3	19,1	19,6	–	р (ал., Т)
	32	69,2	10,7	20,1	–	р (ал.)
	32	62,4	10,8	26,8	–	р (М.)
	32	74,4	19,7	5,9	–	
	32	60,8	12,6	26,6	–	
	32	62,0	19,9	18,1	–	
	40	59,6	30,7	9,7	–	
	40	60,6	14,2	24,8	0,2	р (сл. Т.)

Примечание: р-тип – родительский морфотип, включая: ал. – алыча, сл. – слива домашняя, Т – терн, М. – микровишня простертая, F_1 – первое поколение n-тип – новообразовательный m-тип – смешанный

Таким образом, при гибридизации диплоидного вида *P. cerasifera* с тетраплоидным *P. prostrata*, помимо стерильных триплоидных гибридов, спонтанно возникают плодовые тетраплоидные формы, представляющие интерес для дальнейшего селекционного процесса.

Анализируемая совокупность гибридов микровишни низкой с алычой включала следующие гибриды:

- гибриды F_1 – три образца (ОТЕ № 27–29) и F_1
- гибриды F_2 – полученные от свободного опыления гибридов F_1 № 21/20 и 21/11 образцов (ОТЕ 1–11) – F_2 ;
- гибриды F_2 – три образца (ОТЕ 12–14), полученные от свободного опыления гибрида F_1 № 21/21 – F_2 .

Помимо гибридов в анализируемую совокупность ОТУ включены следующие родительские формы:

- микровишня низкая – три образца (ОТЕ № 16–18) – М;
- алыча – 3 образца Среднеазиатской эколого-географической группы (ОТЕ № 15, 22, 23) – А;
- терн – три образца (ОТЕ № 19–21) – Т;
- слива домашняя – три образца (ОТЕ № 24–26) – Сл.

Таким образом, анализируемая совокупность включала 29 ОТЕ, в том числе 17 гибридов F₁ и F₂ и 12 родительских форм.

Как способ кластеризации ОТЕ использовали метод дендритов.

Параллельно вычислялись средние таксономические отношения каждого гибрида с различными родительскими формами, используя матрицу таксономических отношений, определяя морфотип гибрида (таблица 31). Дендрит максимальных таксономических отношений представлен на рисунке 9.

Таблица 31 – Средние внутри- и межкластерные таксономические отношения отдаленных гибридов микровишни низкой и родительских форм

	А	В	С	Д	Е	Ф
А	28.74	4.11	-10.56	-29.27	-8.42	-4.89
В		50.67	-9.95	-14.82	-11.07	-9.81
С			22.02	-10.24	-13.75	-9.99
Д				14.19	-13.27	-9.51
Е					98.97	-10.88
Ф						18.27

Анализ максимальных связей указывает на выделение шести кластеров, обозначенных соответственно А, В, С, Д, Е, Ф. Корректность такой кластеризации подтверждается сопоставлением средних внутри- и межкластерных таксономических отношений.

Средние внутрикластерные таксономические отношения превосходят межкластерные, иными словами кластер составляют объекты наиболее сходные друг с другом по комплексу признаков.

Выделены кластеры следующего состава:

Кластер А – сорта сливы домашней;

Кластер В – образцы микровишни низкой;

Кластер С – сеянцы F₂ № 8/130 (ОТЕ-7), 8/139 (ОТЕ-8), 8/143 (ОТЕ-10), 8/145 (ОТЕ-11), 6/85 (ОТЕ-14);

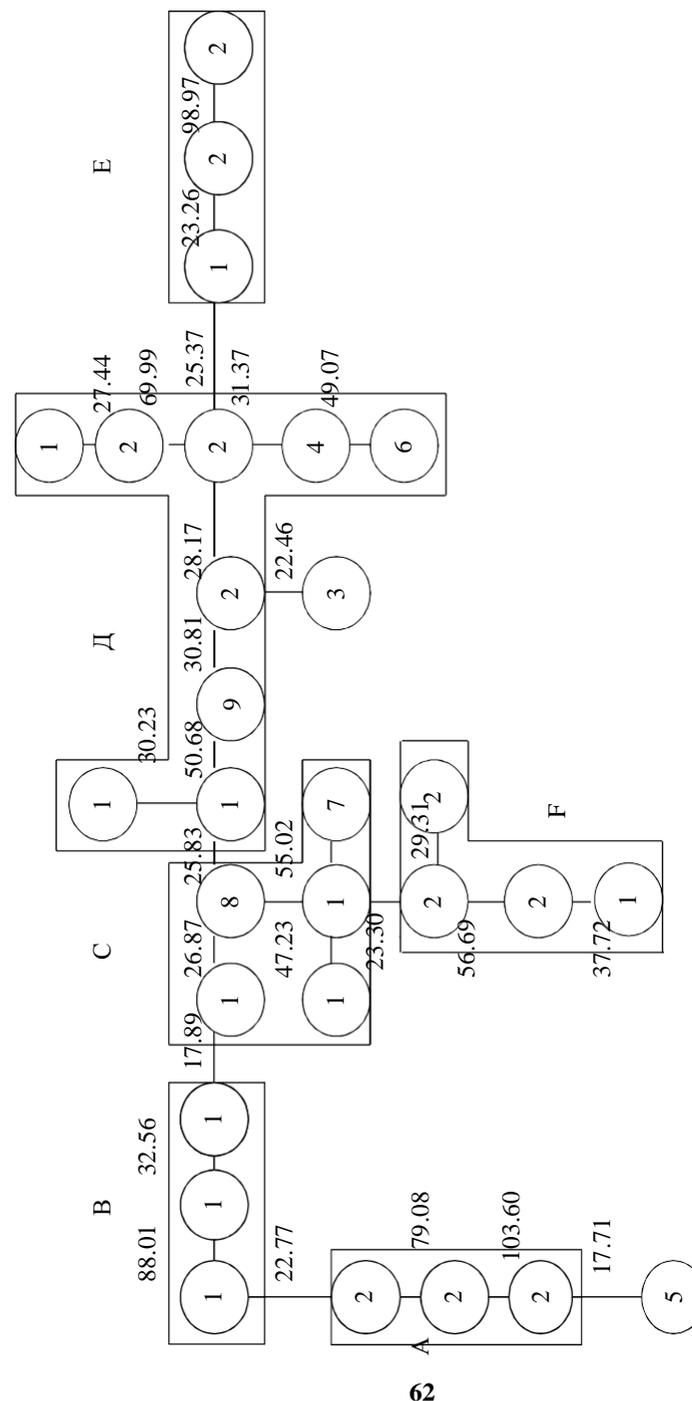


Рисунок 9 – Дендрит коэффициентов сходства микровишни низкой (F₁ и F₂) с родительскими формами и некоторыми видами слив

Кластер Д – образцы терна и семь семян F₂ – № 8/112 (ОТЕ-2), 8/118 (ОТЕ-3), 8/121 (ОТЕ-4), 8/127 (ОТЕ-6), 8/141 (ОТЕ-9), 7/111 (ОТЕ-12), 7/115 (ОТЕ-13);

Кластер Е – образцы алычи;

Кластер F – гибриды F₁ № 21/11 (ОТЕ-27), 21/22 (ОТЕ-28), 21/62 (ОТЕ-29) и образец алычи Кара-Булак 8 (ОТЕ-15).

На эффективность такого способа кластеризации указывает то, что различные исходные виды косточковых, включенные в анализ в качестве родительских, вошли в различные кластеры. Представляет большой интерес сопоставить результаты классификации отдаленных гибридов методом дендритов и результатами сравнения средних таксономических отношений отдаленных гибридов с родительскими формами (таблица 32).

Таблица 32 – Средние таксономические отношения отдаленных гибридов микровишни низкой (F₁ и F₂) с родительскими видами терна и сливы

Название гибрида	Номер ОТЕ	Микро-вишня низкая × алыча	Микро-вишня низкая	Алыча	Терн	Слива домашняя	Морфотип гибрида
1	2	3	4	6	7	8	9
Микровишня низкая × алыча							
№ 21-11	27	–	–11,19	–12,44	–6,66	–1,85	п-тип Н
-/- 21/20	28	–	4,48	–25,67	–2,78	–3,53	р-тип М
-/- 21/62	29	–	–17,56	7,62	2,27	–13,30	р-тип А
Среднее t			–8,09	–10,16	–2,39	–6,23	
С-ц микровишня низкая × алыча							
№ 8-111	1	–4,28	–33,61	18,42*	8,97	–26,11	р-тип ал.
-/- 8-112	2	–20,26	–17,32	–15,66	24,50*	–32,37	-/-терн
-/- 8-119	3	9,27*	–8,25	–11,83	1,43	–24,44	-/- F ₁
-/- 8-121	4	–150,02	–3,50	–5,41	27,32*	–21,33	-/-терн
-/- 8-126	5	–23,68	9,56*	–3,61	–6,75	8,61	-/-м. низ.

Продолжение таблицы 32

1	2	3	4	5	6	7	8
-/- 8-128	6	–0,63	–12,35	–23,46	15,42*	–24,27	-/-терн
-/- 8-130	7	–17,13	–20,50	–12,28	–11,10	–10,15	п-тип
-/- 8-139	8	–1,89	–3,59	–13,54	–38,24	–1,69	-/-
-/- 8-141	9	–13,56	–23,54	–3,76	–13,48	–21,50	-/-
-/- 8-143	10	2,53	12,42*	–11,03	–26,14	–9,31	р-тип
-/- 8-145	11	–16,81	–14,31	–17,60	–21,99	–9,50	п-тип
С-ц микровишня низкая × алыча							
№ 7-111	12	–22,66	–13,93	–18,13	–4,73	–28,81	-/-
-/- 7-115	13	–29,41	–5,67	2,62*	–13,06	–39,74	р-тип
-/- 6-85	14	–9,14	–12,38	–13,38	–7,14	–13,29	п-тип
Среднее t		–14,81	–10,50	–9,23	–4,69	–18,14	

Показано, что два из трех гибридов F₁ имеют родительский морфотип: гибрид 21/20 – р-тип микровишни низкой и гибрид 21/62 – р-тип алычи; гибрид 21/11 оказался новообразованием.

Среди гибридов F₂ выявлено 8 гибридов п-типа, в том числе р-типа материнской формы – 1, микровишни низкой – 2, алычи – 2, терна – 3 (таблица 33).

Таблица 33 – Частота встречаемости различных морфотипов гибридов среди семян F₁ и F₂ от свободного опыления гибрида микровишни низкой с алычой

Поколение	♀	Микро-вишня	Алыча	Терн	Слива домашн.	п-тип (новообразования)	м-тип (смешанный тип)
F ₁	–	1	1	–	–	1	–
F ₂	1	2	2	3	–	6	–

Остальные 6 гибридов характеризуются п-типом. Отметим, что не установлено ни одного гибрида смешанного м-типа.

При сопоставлении результатов обоих способов кластеризации установлено что: в состав кластера С вошли 5 гибридов.

В состав кластера Д – 6 гибридов, из которых 2 – новообразования (ОТЕ – 9 и 12), три гибрида р-типа (ОТЕ – 2, 4, 6) и один гибрид р-типа алычи (рисунок 10).

Таким образом, связь между составом кластеров, выделенных методом дендритов и оценкой их морфотипов очевидна.

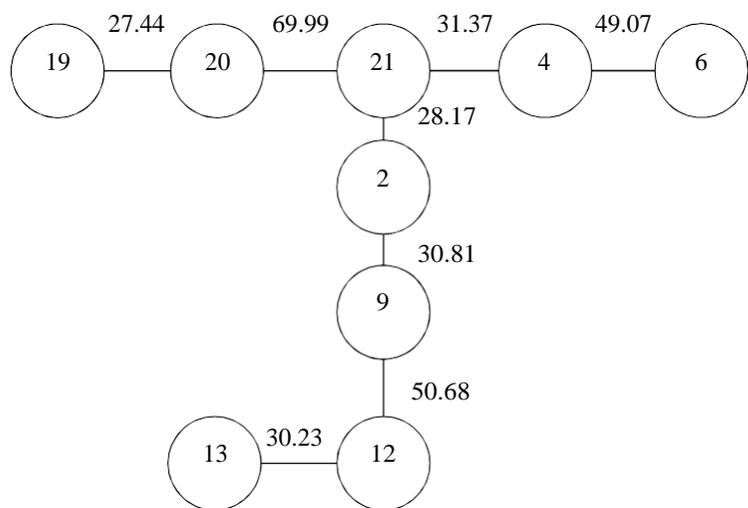


Рисунок 10 – Кластер Д, в состав которого вошли 6 гибридов:

2 новообразования (ОТЕ – 9 и 12), три гибрида р-типа (ОТЕ – 2, 4, 6) и один гибрид р-типа алычи

Совокупность ОТЕ включала гибриды F₁: микровишня войлочная × алыча (ОТЕ – 6) и лоузеания вязолистная × алыча (ОТЕ – 16); гибриды F₂ от свободного опыления гибрида F₁ микровишня войлочная × алыча (ОТЕ – 1, 2, 3, 4, 5, 7); родительские формы: микровишня войлочная (ОТЕ – 14, 15, 20), алыча (ОТЕ – 8, 9, 10), (ОТЕ – 18, 19, 20), слива домашняя (ОТЕ – 11, 12, 13).

Анализ дендрита максимальных таксономических отношений (рисунок 12) позволил выделить 6 кластеров:

- кластер А – образцы алычи и сеянцы F₂ № 2/87 и 2/88;
- кластер В – сеянцы F₂ № 2/79 и № 2/84;
- кластер С – образцы *L.triloba*, гибрид лоузеания вязолистная × микровишня войлочная и сеянец F₂ № 2/86;
- кластер Д – образцы микровишни войлочной;
- кластер Е – образцы сливы домашней;

– кластер F – гибрид микровишня войлочная × алыча F₁ и гибрид F₂ (микровишня войлочная × алыча) × слива домашняя.

Правильность такой кластеризации основана на сравнении средних межкластерных и внутрикластерных таксономических отношений (таблица 34).

Таблица 34 – Средние внутри- и межкластерные таксономические отношения отдаленных гибридов микровишни войлочной и родительских форм

	А	В	С	Д	Е	Ф
А	19,74	-5,99	-24,89	-11,57	-14,29	-21,89
В		39,98	-5,96	-23,47	-16,23	9,6
С			21,69	-1,76	-20,82	-10,46
Д				67,48	-36,34	-16,48
Е					68,94	-4,08
Ф						27,48

Среди гибридов данной группы установлены следующие морфотипы. Гибрид F₁ микровишня войлочная × алыча представляет собой новообразование, гибрид F₁ лоузеания вязолистная × микровишня войлочная – р-тип лоузеания вязолистной (рисунок 11).



Рисунок 11 – Гибрид F₁ *M. tomentosa* × *L. ulmifolia*

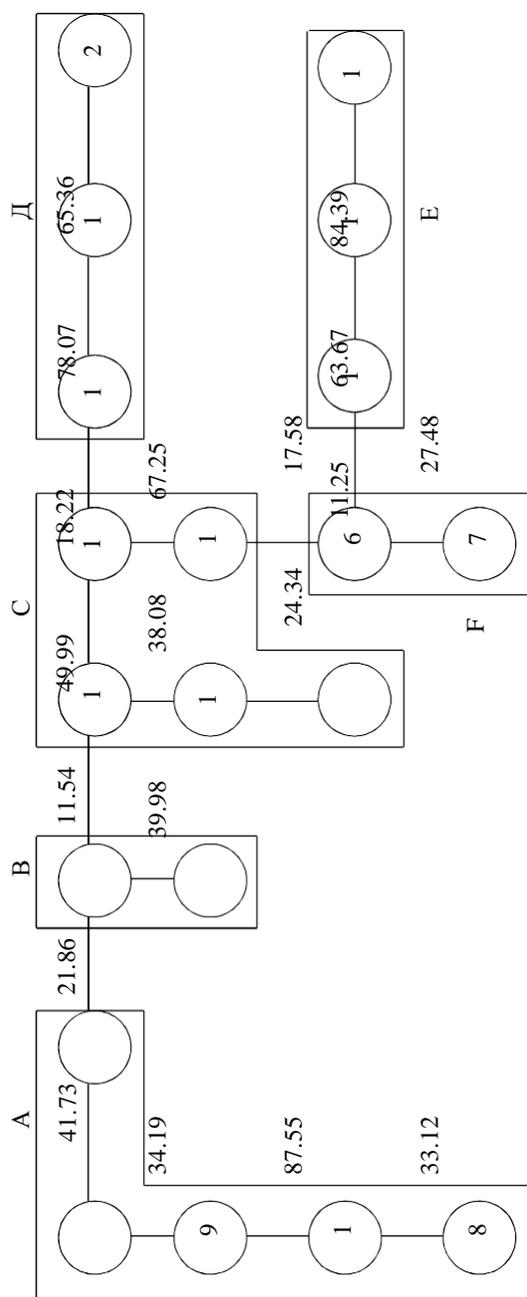


Рисунок 12 – Дендрит коэффициентов сходства микровишни войлочной (F₁ и F₂) и лоузеании вязолистной с родительскими формами и некоторыми видами слив

Среди гибридов F₂ три имеют р-тип материнской формы, один – р-тип алычи и 2 новообразования. Характерной особенностью гибридов этой группы является то, что среди семянцев F₂ от свободного опыления большинство сохраняет комплекс признаков, присущий материнской форме (гибрида F₁ микровишня войлочная × алыча) (таблица 35).

В связи с малочисленностью анализируемых гибридов нет возможности сравнить результаты кластеризации гибридов методом дендритов с их морфотипом.

Таблица 35 – Средние таксономические отношения отдаленных гибридов микровишни войлочной (F₁ и F₂) с родительскими формами

Название гибрида	Номер ОТЕ	М. вишня войлочная	Алыча	Лоузеания	Слива домаш.	ВВА-1	Морфотип гибрида
ВВА-1 № 31/25	6	-16,9	-26,04	-	-	-	п-тип
4/20	16	-7,86	-	25,21	-	-	р-тип
Среднее t		-12,38	-26,04	25,21			
В. войлоч. × алыча 2-79	1	-41,19	-20,42	-2,41	-11,25	3,47	р-тип (ВВА-1)
-/- 2-84	2	-17,19	-11,74	-4,12	-21,2	-11,63	п-тип
-/- 2-86	3	-18,29	-16,36	-12,55	-10,99	-8,62	п-тип
-/- 2-87	4	-18,6	12,13	-23,12	-24,8	-7,22	р-тип ал
-/- 2-88	5	-28,51	-6,03	-25,31	-9,6	5,5	р-тип (ВВА-1)
В. войлоч. × алыча × дом. слива 39-19	7	-16,06	-34,61	-	1,5	27,49	р-тип (ВВА-1)
t		-17,23	-10,85	-13,58	-12,72	1,495	

Таким образом, подобный подход при использовании предложенных математических методов позволил:

– установить морфотипы отдаленных гибридов различного происхождения в плане принадлежности к родительскому, смешанному и морфотипу новообразования;

– выявить, что в ряде поколений гибридов от свободного опыления возрастает доля гибридов родительского и смешанного морфотипа и уменьшается доля новообразований;

– показать большую эффективность кластеризации гибридов по их морфотипу, чем методом дендритов;

– по результатам таксономического анализа и оценкам морфотипа определить наиболее вероятные отцовские формы у гибридов от свободного опыления. Совместное произрастание в коллекционных насаждениях видов одного рода, близких между собой, но в природе вместе не произрастающих, благоприятно сказывается на спонтанной отдаленной гибридизации. В 1974 году была получена семья растений от гибридизации *P. incana* с *P. tomentosa*.

При проверке на самоплодность материнской формы (*P. incana*) оказалось, что она практически самобесплодна (1 % завязи). Фертильность ее пыльцы – 93,49 %, а фертильность пыльцы у большинства образцов *P. tomentosa* колеблется от 93,83 % до 96,77 %. Все полученные гибридные растения, как и родительские формы, являются диплоидами ($2n = 16$). Эти гибриды можно разделить на два хорошо отличимых морфотипа – материнский (р – *P. incana* тип) и промежуточный (F_1 – тип) в соотношении примерно 1:1 (из 55 семян 32 составляли материнский и 23 – промежуточный морфотип).

Материнский морфотип представлен широко округлыми кустами высотой 145 ± 35 см, а диаметром кроны в ряду 190 ± 20 см и в междурядье – 180 ± 70 см. Размеры кустов исходных форм у *P. incana* составляли $200 \times 210 \times 150$ см, *P. tomentosa* – $280 \times 250 \times 300$ см. Гибридные формы промежуточного морфотипа отличались мощным кустом: $240 \pm 60 \times 265 \pm 65 \times 250 \pm 90$ см – и сильным ростом. За вегетационный период они формировали хорошо развитые побеги длиной 70 ± 20 см. и отличались по динамике роста побегов от родительских форм и от форм материнского морфотипа (рисунок 13).

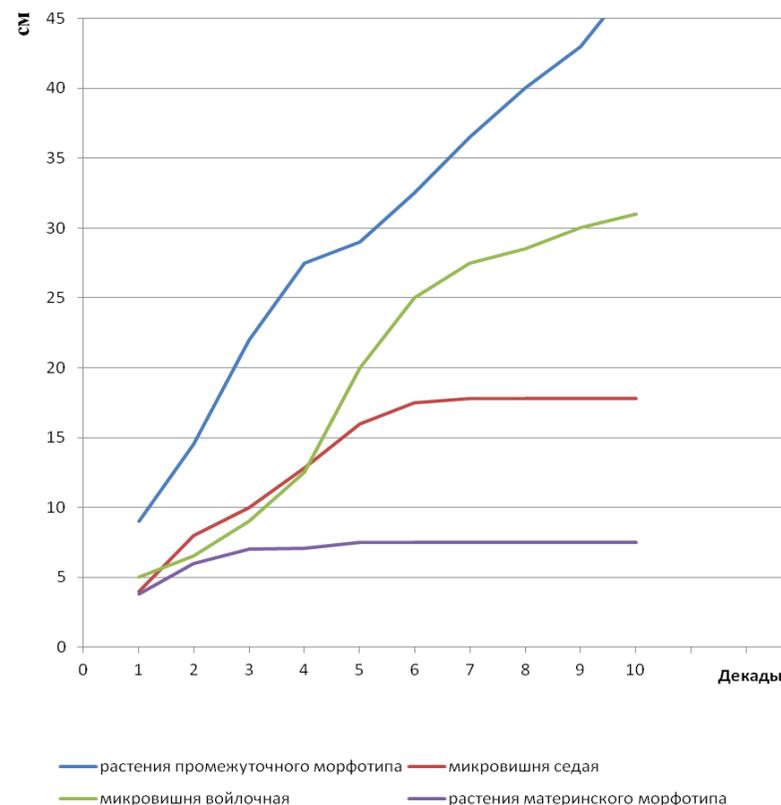


Рисунок 13 – Динамика роста побегов гибридов *P. incana* × *P. tomentosa* и исходных форм

По качественным признакам листа гибриды *P. incana* × *P. tomentosa* однородные: зеленой окраски, овальной формы, плотной консистенции, морщинистой фактуры; сверху опушены короткими волосками, снизу – густо-беловатыми; верхушка – остроконечная, основание – ширококлиновидное. Листовая пластинка – слабо волокнистая, край – неровно остро-пильчатый. Черешок опушен, на нем и на листовой пластинке расположены очень мелкие, овальные или округлые, имеющие антоциан железки. Молодые листья имеют шиловидно – рассеченные прилистники. Но семена промежуточного морфотипа имеют крупные размеры листовой пластинки

(50 ± 5 мм \times $28 \pm 0,4$ мм, при этом площадь листа составляла 1150 мм²), превосходя родительские формы: *P. incana* (38×18 мм, и площадь – 699 мм²), *P. tomentosa* (46×33 мм, и площадь – 1518 мм²). По параметрам листовой пластинки листа материнского морфотипа, имея размеры $43 \pm 3,0$ мм \times $19 \pm 0,2$ мм и площадь 817 мм², располагаются ближе к *P. incana*, что характерно и для длины черешка, которая составляла $3,0 \pm 0,5$ мм (у *P. incana* – $2,5 \pm 0,5$ мм). У гибридов промежуточного морфотипа черешок длиной $3-5$ мм и ближе к таковой у *P. tomentosa* ($5 \pm 0,5$ мм).

Цветки у гибридов белые, по морфометрическим параметрам различимы – цветки сеянцев материнского морфотипа ближе к таковым *P. incana*, цветки сеянцев промежуточного типа – к цветкам *P. tomentosa* (таблица 36).

Плоды у гибридов *P. incana* и *P. tomentosa* промежуточного морфотипа (плодоножка длиной $1-3$ мм) по размеру – промежуточные, но все же ближе к *P. tomentosa* (таблица 37).

Окраска их светлее, чем у *P. incana*, но темнее, чем у *P. tomentosa* (красная). Вся поверхность опушена короткими волосками. По форме плоды неровно округлые (скошенные к вершине со стороны брюшного шва). Вершина плодов вдавлена, воронка – средняя, подкожные точки незаметны. Брюшной шов гладкий, выражен линией вдоль плода. Мякоть плодов светло-розовая, окраска сока – бледно – розовая.

Таблица 36 – Морфометрические признаки цветка видов *P. incana*, *P. tomentosa* и их гибридов

Форма	Диаметр, мм	Лепесток		Чашечка		Длина, мм		Тычинки	
		длина, мм	ширина, мм	длина, мм	ширина, мм	чашечка-листика	пестика	кол-во	длина, мм
<i>P. incana</i>	12	8	6	5	2	3	9	16	2,5
<i>P. tomentosa</i>	20	11	9	6	3	4	9,5	20	4-7
Сеянцы материнского морфотипа	15	9	5	6	2,5	3	8	17	2-4,5
Сеянцы промежуточного морфотипа	21	10	8	6,5	3	3,5	10	20	2-5

Таблица 37 – Морфометрические признаки плода и косточки видов *P. incana*, *P. tomentosa* и их гибридов

Форма	Плод				Косточка			
	масса, г	длина, мм	ширина, мм	толщина, мм	масса, г	длина, мм	ширина, мм	толщина, мм
<i>P. incana</i>	0,28	7	8	8,0	0,04	5,5	4,0	4,0
<i>P. tomentosa</i>	2,20	15	15	15,0	0,14	9,0	6,0	5,0
Сеянцы материнского морфотипа	1,00	12	12	12,0	0,10	8,0	6,0	5,0
Сеянцы промежуточного морфотипа	1,60	13	13	12,5	0,12	8,0	6,0	5,0

Плод сочный, кожица слабая, отрываются плоды чаще без плодоножки. Форма косточек – неправильно – овальная, вершина – заостренная, брюшной шов раздвоен, ребра сглажены, поверхность шероховатая.

Плоды материнского морфотипа также сидячие, округлые, сильно опушенные у вдавленной вершины, воронка неглубокая. Окраска плодов более темная, чем у предыдущих, имеются мало-заметные подкожные точки. Брюшная сторона плода скошена к вершине с бороздкой вдоль плода. Остальные качественные признаки плодов и косточек совпадают с таковыми у форм промежуточного морфотипа, за исключением рисунка косточек (наличием слабо выраженных бороздок).

Оценка качества пыльцы гибридов, необходимая для использования их в селекции, позволила учесть для категории признаков – размер и морфологическую сформированность (таблица 38).

С наибольшей частотой встречаемости формула СДП у исследуемых растений была АГД или АГДЕ, что еще раз указывает на их гибридное происхождение. У десяти гибридных форм из 16 в первый год исследований и у девяти во второй – обнаружены крупные, хорошо окрашенные пыльцевые зерна (Е) и крупные неокрашенные (Ж) у № 7-54 и № 7-81.

Таблица 38 – Качество пыльцы форм гибрида *P. incana* × *P. tomentosa*

Форма	Фертильность пыльцы, %		Формула степени дефективности пыльцы (СДП)	
	1987	1990	1987	1990
7-46	86,4	83,7	АВГЕ	АГДЕ
7-69	81,4	93,4	АГД	АГД
7-61	99,2	95,1	АВГЕ	АГДЕ
7-59	95,7	87,1	АВГЕ	АГДЕ
7-54	54,2	67,7	АДЕЖ	АГДЕ
7-81	79,3	79,7	АГДЖ	АГДЕ
7-51	89,1	93,2	АГД	АГД
7-63	98,3	93,0	АГДЕ	АГД
7-56	82,3	85,6	АГДЕ	АГД
7-53	88,6	89,3	АГД	АГД
7-89-1	72,0	71,3	АГДЕ	АГД
7-64	91,1	90,1	АГДЕ	АГДЕ
7-48	77,3	87,4	АГД	АГД
7-89-2	88,3	91,2	АГДЕ	АГДЕ
7-47	92,6	83,4	АГДЕ	АГДЕ
Из Ленинака-на № 31116	67,6	87,6	АГД	АГДЕ
Примечание: Приведенные выше в тексте индексы пыльцевых зерен от А до Ж сохраняются.				

Появление таких пыльцевых зерен в том или ином количестве означает, что гибриды склонны к нередукции пыльцы и представляют интерес для использования в отдаленной гибридизации при скрещивании форм с различным числом хромосом. Для этих целей можно рекомендовать № 7-46, 7-61, 7-59, 7-54, 7-81, 7-64, 7-89-2, 7-47. Отклонение в качественном составе пыльцы от нормальной проявилось и в присутствии у трех образцов пыльцевых зерен группы В (полностью неокрашенные нормальные по размеру). Приводим количественное соотношение отдельных групп пыльцевых зерен некоторых гибридных форм:

№ 7-63 – А₈₈, 2Г₉, 5Д₁, 9Е_{0,6}; № 7-46 – А₇₀, 1В₁₃, 6Г₇, 7Е_{8,6};

№ 7-61 – А₈₃, 2В₀, 9Г₁₃, 4Е_{2,6}; № 7-59 – А₈₅, 1В₄, 3Г₂, 3Е_{8,3};

№ 7-54 – А₅₁, 5Д₄₄, 8Е₂, 7Ж_{1,0}.

По годам степень фертильности пыльцы гибридов меняется незначительно и ее процент больше зависит от конкретного образца. Так, гибрид № 7-54 имел 54,2 % и 67,7 %, № 7-89-1 – 72,0 % и 71,3 % фертильной пыльцы (самая низкая степень фертильности по группе гибридов), а № 7-63 – 98,3 % и 93,0 %; № 7-61 – 99,2 % и 95,1 % (самая высокая степень фертильности).

Таким образом, гибридизация между видами *P. incana* и *P. tomentosa* проходит сравнительно легко, потомство F₁ нормально растет и плодоносит. При гибридизации получаются гибриды двух морфотипов, хорошо выраженных по морфологическим признакам, динамике роста побегов и фенологии.

В результате исследования семян из группы гибридов промежуточного морфотипа выделены формы, обладающие легкой укореняемостью. Учитывая высокие проценты укореняемости черенков и фертильности пыльцы у гибридных форм № 7-61 и 7-63 следует включать их в дальнейшую селекционную работу по выведению слаборослых клоновых подвоев. В отдаленной гибридизации при скрещивании форм с различным числом хромосом можно использовать гибриды *P. incana* × *P. tomentosa* № 7-46 и № 7-59, у которых наблюдался достаточно высокий процент пыльцевых зерен группы Е (8,6–8,3).

Используя гибридные семьи из природных популяций микровишни простертой с алычой: 1 Оби Хумбоу, 2 Сафеоб, 3 Шураобад, 4 Хаджаатинская, а также возникшие в результате совместного выращивания микровишни простертой с микровишней войлочной (5 семей) и с алычой (6 семей), проведено изучение влияния вида *P. prostrata* на проявление маркерных признаков у межвидовых гибридов. С этой целью были выбраны генеративные органы, поскольку на их проявление в меньшей степени, чем вегетативных, влияют изменения внешней среды обитания. Средние значения десяти количественных признаков цветка шести вышеперечисленных групп гибридов с участием *P. prostrata* приведены в таблице 39, причем порядковые номера от 1 до 6 в ней соответствуют таковым в тексте.

Таблица 39 – Признаки цветка шести гибридных групп семян с участием *P. prostrata*

№ п/п	Признаки	Среднее значение в группах						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Диаметр цветка, мм	17,6	17,6	15,5	16,8	17,2	17,0	14,5
2	Длина цветоножки, мм	2,3	4,4	3,6	2,4	2,2	5,9	1,6
3	Количество тычинок	18,7	18,6	19,0	21,8	17,8	23,0	17,8
4	Длина пестика, мм	8,9	8,8	9,9	9,9	9,0	9,8	8,6
5	Длина лепестка, мм	8,7	8,4	8,3	8,4	8,1	9,0	7,3
6	Ширина лепестка, мм	5,3	5,1	4,8	5,1	5,1	6,1	4,4
7	Форма лепестка (К _ф)	1,72	1,66	1,75	1,63	1,62	1,48	1,74
8	Длина чашечки, мм	8,1	7,2	7,5	7,4	8,6	6,7	8,6
9	Толщина чашечки, мм	2,3	2,4	2,3	2,6	2,1	2,5	2,2
10	Длина чашелистиков, мм	2,2	2,2	2,3	2,6	2,1	2,8	2,1

Результаты проведенного однофакторного дисперсионного анализа по этим признакам указывают на различие структуры изменчивости отдельных из них. Установлено статистически достоверное влияние фактора групповой принадлежности на проявление следующих показателей: диаметр цветка (1) – 30 % (доля влияния), длина цветоножки (2) – 84 %, количество тычинок (3) – 84 %, длина чашечки (8) – 61 %. По ним наблюдаются различия между отдельными группами гибридов и *P. prostrata*. Сравнение групповых средних по критерию Стьюдента (при $t = 2,45$) позволило определить их сходство. По признаку диаметр цветка первая группа сходна с остальными, но отличается от *P. prostrata*: 1.2.3.4.5.6.(7); как и вторая: 2.3.4.5.6.(7), а остальные очень близки к родительской форме. По признаку длина цветоножки определены следующие различия средних значений: 1.3.4.5.7.(2.6); 2.3.4.6.(5.7); 3.4.5.(6.7); 4.5.7.(6); 5.10.(6); 6.(7).

Различия средних значений признака «количество тычинок» составило по группам: 1.2.3.4.5.7 (6); 2.3.4.5.7. (6); 3.4.5.7. (6); 4.6. (5.7); 5.7.(6); 6.(7), а признака «длина чашечки»: 1.2.3.4.5.7 (6); 2.3.4.5.6. (7); 3.4.5.6.10.; 4.5.6. 10.; 5.10.(6); 6.(10).

Из этих данных следует, что группы отдаленных гибридов сходны как между собой, так и с одной из исходных форм *P. prostrata* по большинству количественных признаков цветка, особенно по длине пестика, коэффициента формы, длине и ширине лепестков.

Таблица 40 – Хромосомные числа и качество пыльцы гибридов с участием *M. prostrata*

№ п/п	Наименование гибрида	Число хромосом	Фертильность пыльцы, %	СДП
1	<i>P. prostrata</i> × <i>P. cerasifera</i> Ванч 4	24,16	7,3	АДЕ
	-//-	15	24	АД
	-//-	75	24	83,3
	Оби-Хумбоу 5	24	24	72,1
	-//-	6	24	46,6
	-//-	7	24,16	3,4
	Калай-Хумб 24	24	24	10,8
2	<i>P. prostrata</i> × <i>P. cerasifera</i> Сафеоб 2	24	24	11,4
	-//-	7	24	11,9
	-//-	2-2	24	29,0
	-//-	1425	24	15,7
	-//-	1425	24	17,5
3	<i>P. prostrata</i> × <i>P. cerasifera</i> Шураобад 8	24	24	11,5
	-//-	26	24	19,1
	-//-	28	24	11,7
	-//-	40	24,16	17,1
4	<i>P. prostrata</i> × <i>P. cerasifera</i> № 4-5/25	24	24	27,7
	-//-	5/45	24	17,3
	-//-	5/45	24	почти вся абортивна
	Микровишня Хаджаатинская	24	24	-//-
5	<i>P. prostrata</i> × <i>P. tomentosa</i> Артемовск № 1	24	24	6,3
	-//-	Артемовск № 2	15	50,0
	-//-	№ 9 (6-20)	24	абортивна
6	<i>P. cerasifera</i> × <i>P. prostrata</i> 4/121	24	24	11,4
	-//-	в 6/120	24	31,2
	-//-	в 5/45	32	33,3
	(<i>P. salicina</i> × <i>P. cerasifera</i>) × <i>P. prostrata</i>	32	32	абортивна
7	<i>P. prostrata</i> × <i>P. ulmifolia</i>	32	32	93,2
	<i>P. prostrata</i> × (<i>P. prostrata</i> × <i>P. ulmifolia</i>)	32	32	59,7
	<i>P. ulmifolia</i> × <i>P. prostrata</i>	16	16	44,6

Достоверное различие наблюдалось по четырем признакам цветка, причем, чаще всего гибридные группы отличались от *P. Prostrata* шестой группы гибридов (альфа × м. простертая), реже – от пятой (м. простертая × м. войлочная), которая в то же время была очень близка к исходному виду.

При дальнейшей селекционной работе следует обратить внимание на фертильность пыльцы и число хромосом каждого из гибридов, вводимых в скрещивания. Большинство из них имеет 24 хромосомы в соматических клетках и очень низкую фертильность пыльцы (до абортивной). Исключение составляют гибридные формы *P. prostrata* × *P. cerasifera*: Ванч 15 (83,3 %), Ванч 75 (72,1 %) и *P. prostrata* × *Louiseania* (93,2 %).

Для многих из них характерно присутствие пыльцы группы E в формуле СДП.

2.4 Искусственные нейронные сети для прогнозной оценки селекционно-значимых признаков (на примере представителей вида *Malus domestica* Mill).

Инновационный прорыв в селекционной работе с плодовыми культурами, возможен как на основе усовершенствования традиционных методов и методик, так и путем внедрения современных технологий диагностирования свойств гибридного потомства с помощью прогнозных математических моделей.

В селекции плодовых культур, в том числе и яблони, очень велика трудоемкость на этапе отборов гибридного потомства, что обусловлено многолетним жизненным циклом культур и невозможностью выявить ценные признаки в первые годы жизни выделенного растения. Это влечет необходимость дальнейшего изучения большего количества выборки, что в конечном итоге далеко не всегда дает положительные результаты.

Поэтому использование математического моделирования для прогнозирования ценных свойств многолетнего растения яблони в первые годы жизни, является не только оправданным, но и обоснованным с биологических (физиологических) позиций жизнедеятельности растений яблони. Это позволит уже в первые годы жизни отслеживать генотипы с ценными признаками и выделять их среди исходного материала и гибридного потомства.

С учетом вышесказанного была разработана биолого-математическая модель для ускоренного отбора среди исходного материала и гибридного потомства с целью снижения трудоемкости и затратности отборочного этапа в селекционном процессе при создании растений с заданными свойствами.

Математически-информационной платформой модели являются нейронные сети.

Каждый вычислительный элемент системы подсчитывает значение некоторой функции своих входов и передает результат к присоединенным к нему элементам сети (рисунок 14).

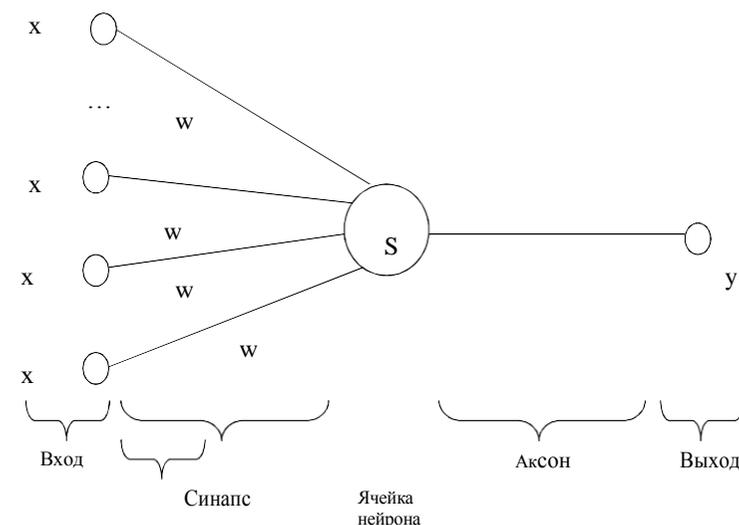


Рисунок 14 – Общая схема нейрона (по Ф. Д. Люгеру, 1991)

Обладая информацией о значениях переменных x в моменты времени, предшествующие прогнозированию $x(k-1)$, $x(k-2)$, ..., $x(k-N)$, сеть вырабатывает решение, каким будет наиболее вероятное значение последовательности $\hat{x}(k)$ в текущий момент (Медведев, 2008).

Подбор весовых коэффициентов w_{ij} был проведен с каждым шагом ко все более меньшей ошибке или отклонению между выходным сигналом y_i и ожидаемым d_i , то есть тем, который соответствует, в нашем случае, показателю урожайности культуры.

Входящие сигналы коррелируют между собой в следующей зависимости: максимальное значение оводненности листьев с минимальными показателями водоудерживающей способности (потери воды) и водным дефицитом.

Так как сеть многослойная, то в ней появляется прослойка скрытых сигналов (синапсов), каждый из которых тоже имеет свой весовой коэффициент, требующий изменения на каждой итерации. Именно на этом и основана идея обучения данного алгоритма. Обучение нейронной сети производилось по формуле:

$$\Delta w = \eta p(w),$$

где η – коэффициент обучения; $p(w)$ – направление в многомерном пространстве w .

Так как каждый синапс имеет вес, то он влияет на состояние нейрона, которое рассчитывали по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^n x_i w_i,$$

где n – число входов нейрона; x_i – значение входа i -го нейрона; w_i – вес i -го синапса.

После этого определяли значение аксона нейрона:

$$Y = f(S),$$

где f – это функция, которая называется активационной.

Функция является связующим звеном, между входящими и исходящими параметрами. Ее выявление и есть причина применения нейронных систем в нашем случае. В качестве активационной функции был сигмоид, так как функция дифференцируема на всей оси абсцисс и имеет простую производную:

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha x}};$$

$$f'(x) = \alpha f(x)(1 - f(x))$$

Для адаптации результата сеть использует понятие погрешности прогнозирования. Соответственно, чем на большем экспериментальном объеме она будет обучена, тем меньшей будет величина возможной ошибки.

Разрабатываемая биолого-математическая модель позволяет принимать такое решение, из числа возможных, в котором при учете всех факторов, будет оптимизирована общая ценность.

Главным критерием ценности сорта является его хозяйственная урожайность. Поэтому данный показатель был основным, в части достижения желаемого результата при математическом моделировании.

Модель работает по принципу так называемого «черного ящика», когда известны входные и выходные сигналы и в процессе функционирования системы выявляются внутренние взаимосвязи.

На основе выполненных исследований были собраны и систематизированы экспериментальные показатели за 5 лет исследований.

Для проведения эксперимента и апробации математического аппарата и программного продукта, была сделана выборка по сортам Голден Би, Ренет Симиренко, Honey Crisp, Пинова; Флорина, Интерпрайз, средних значений общей оводненности листьев, остаточного водного дефицита, потери воды через за 2 и 4 часа. После проведения выборки, показатели были внесены в программу для ее апробации. Часть приведенной выборки используется для обучения, остальная для выявления адекватности работы модели.

После выбора условия остановки прогонов обучения сети, происходил непосредственно сам процесс запуска программы на обучение, с получением результатов (рисунок 15).

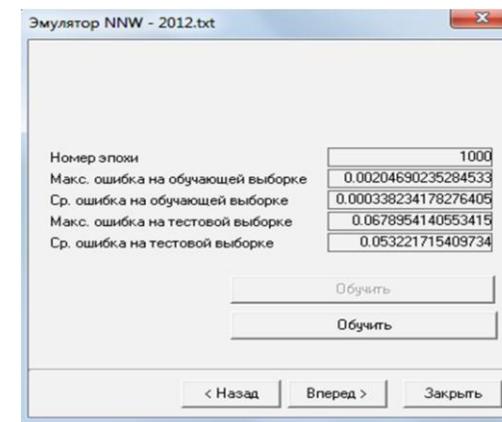


Рисунок 15 – Визуализация процесса протекания обучения нейронной сети

В процессе обучения сеть выявляет взаимосвязи входных и выходного сигнала. При этом число тестовых примеров должно быть тем больше, чем выше качество обучения.

Для проверки модели на адекватность использовали данные, не применяемые при обучении. Проверочные показатели вносятся на тех же условиях, что и данные для обучения (рисунок 16).

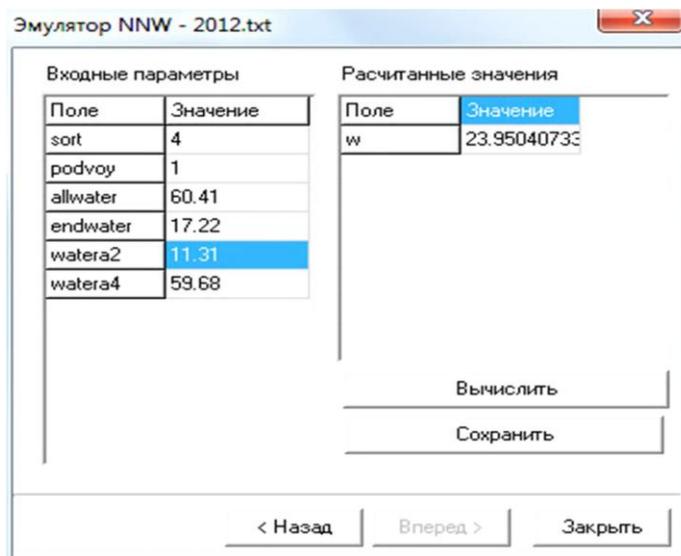


Рисунок 16 – Окно проверки адекватности работы нейронной сети и вывода результирующего показателя (Дубравина, Пермякова, 2013)

Проверка модели на адекватность показала, что расчетная урожайность сорта Пинова на подвое 62-396 составила 23,9 кг/дереву, что положительно хаарктеризует комбинацию по урожайности и устойчивости к засухе и подтверждается полевыми экспериментальными результатами (фактическая урожайность – 28,5 кг/дереву).

Следует отметить, что, по мнению ряда авторов, (Ульяновская, Артюх, Ефимова, 2012 г.), несмотря на различный генетический контроль признаков устойчивости к засухе, морозам и грибным болезням, эти признаки сцепленно влияют друг на друга. Страдающие от засухи растения преждевременно сбрасывают листья и тем самым не в состоянии должным образом подготовиться к перезимовке.

Поэтому отбор засухоустойчивых и при этом достаточно продуктивных генотипов яблони является более предпочтительным для создания нового сортимента этой культуры на юге РФ.

На сегодняшнем этапе существования разработанной прогнозной биолого-математической модели возможно и правомерно диагностирование генотипов по отношению к засухе и потенциальной продуктивности на отборочных селекционных этапах, начиная с первого года жизни многолетнего плодового растения яблони.

Это позволит снизить трудоемкость и затратность селекционных этапов и вести ускоренный целенаправленный отбор исходного материала для создания комплексных доноров и при оценке нового гибридного потомства с заданными признаками.

3 ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ КОСТОЧКОВЫХ РАСТЕНИЙ

В селекции плодовых культур на современном этапе совершенствования сортов и подвоев все острее ощущается недостаток исходного материала с необходимыми признаками, в частности доноров и источников устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, технологичности и повышенного содержания биоактивных веществ. Но все это можно найти в генофонде дикорастущих родичей наших плодовых культур. Однако имеется много причин, осложняющих их использование в современных селекционных программах. И одной из наиболее острой является проблема слабой изученности дикорастущих видов по важнейшим показателям, по которым ведется селекционная работа. Это делает необходимым достаточно глубокое изучение комплекса признаков, представляющих наибольший интерес для селекционера.

Исследования по изучению генофонда различных видов косточковых культур рода *Prunus* L., собранного на Крымской ОСС в количестве свыше 5000 генотипов, из которых свыше половины представлены на популяционном уровне, позволяют провести текущую работу с использованием современных методов изучения и генетико-статистической обработки полученного материала. Особый интерес и в теоретическом и в практическом плане представляют исследования полиморфизма видов подрода *Cerasus* и секции *Microserasus* подрода *Prunophora* рода *Prunus*, дающие возможность выделить наиболее ценные источники селекционно-значимых признаков при включении их в генетическую коллекцию доноров этих признаков, а в последующем для использования в селекции.

3.1 Виды вишни

Для вовлечения в селекционный процесс носителей селекционно-значимых признаков огромного незадействованного потенциала дикорастущих видов необходимо более детальное изучение их биологических особенностей, в частности, основных критериев и

параметров, обеспечивающих устойчивость к неблагоприятным условиям зимнего и летнего периодов развития, биохимический состав плодов, набор хромосом в соматических клетках и др.

Проведенные в зимне-весенний период исследования по определению сроков выхода из периода глубокого покоя 111 образцов видов *Tyrocerasus* позволяют считать, что они зависят от видообразца и колеблются от 05.01 по 25.01.

Наиболее короткий период покоя отмечен у образцов видов: *P. concinna*, *P. Conradii*, *P. subhirtella*, *P. Sargentii*, *P. kursare*. Для образцов видов *P. jedoensis*, *P. yudii*, *P. incisa*, *P. kurilensis*, *P. sachalinensis* и *P. pseudocerasus* характерен широкий размах изменчивости по данному признаку (таблица 41). Подавляющее большинство видообразцов вишни выходят из покоя с 5 по 15 января (в среднем), значительно меньшее их число приходится на декабрь и конец января, в отдельные годы – февраль, март (рисунок 17).

Таблица 41 – Сроки выхода из состояния органического покоя цветковых почек видов вишни

Вид	Дата выхода из глубокого покоя (сред.)
<i>P. concinna</i>	25.12–16.01 (05.01)
<i>P. conradii</i>	15.12–5.01 (05.01)
<i>P. canescens</i>	15.01–15.02 (26.01)
<i>P. davicensis</i>	15.01–25.01 (15.01)
<i>P. jedoensis</i>	25.12–04.03 (15.01)
<i>P. yudii</i>	25.12–25.02 (15.01)
<i>P. incisa</i>	25.12–04.03 (15.01)
<i>P. kurilensis</i>	25.12–14.02 (05.01)
<i>P. Lannesiana</i>	25.12–25.01 (15.01)
<i>P. Maximowiczii</i>	15.01–14.03 (05.02)
<i>P. pseudocerasus</i>	25.12–25.02 (15.01)
<i>P. sachalinensis</i>	25.12–25.02 (5.01)
<i>P. serrulata</i>	15.01–04.03 (25.01)
<i>P. subhirtella</i>	25.12–05.01 (05.01)
<i>P. Sargentii</i>	15.01–06.02 (15.01)
<i>P. kursave</i>	25.12–16.01 (05.01)
<i>P. Maakii</i>	05.01–16.01 (15.01)
<i>P. pennsylvanica</i>	15.01–04.02 (20.01)
<i>P. balansae</i>	05.01–16.01 (05.01)
<i>P. nipponica</i>	05.01–16.01 (05.01)

Название диаграммы

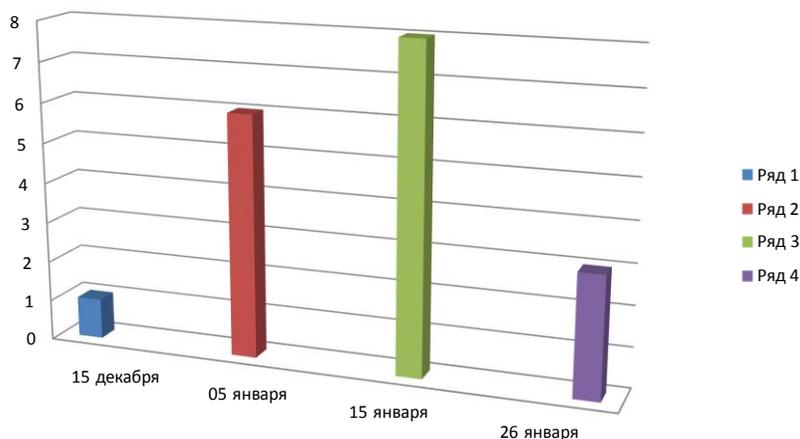


Рисунок 17 – Частота встречаемости различных сроков выхода цветковых почек видеообразцов дикорастущей вишни из периода глубокого покоя

На дату выхода из периода глубокого покоя, безусловно, влияют и погодные условия конкретного года, но последовательность выхода цветковых почек из периода покоя в целом по видам сохраняется.

Наиболее ранними сроками окончания покоя цветковых почек характеризуются большинство образцов вишни курильской – 4–5 января (рисунок 18), меньшему их числу свойственна дата – 14–15 января. По признаку поздний выход из периода глубокого покоя у вида вишня курильская отобраны следующие образцы: Ветровое 1, Ветровое 11, Горячий Ключ № 3, Курильск № 13, Сах. КНИИ № 4, Чирип № 6, № 7–29.

Наиболее поздними сроками выхода из периода покоя изучавшихся образцов видов вишни характеризуется вид вишня Максимовича: со II половины января до середины марта. Наиболее длительным периодом покоя обладают образцы БГ – 6 (27.02), Рикорда 8 (28.02), несколько более ранними – БГ – 2, 99 D2, Рикорда под номерами 2, 3, 4 (15.02).

К середине марта выходят из покоя цветковые почки образцов вишни Максимовича: К – 2, № 8235, III – 20/13, Сахалин 2/84, Парусы 2, Путятин 32, Горячий Ключ 1.

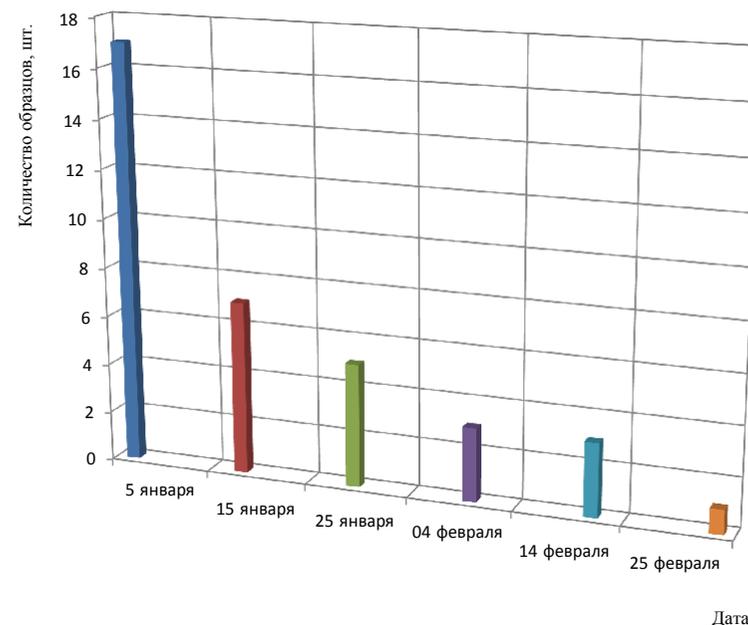


Рисунок 18 – Частота встречаемости различных сроков выхода цветковых почек образцов вишни курильской из периода глубокого покоя

Большинство видов образцов вишни сахалинской завершают период органического покоя в конце декабря – второй декаде января. Наиболее поздно выходящими из периода покоя цветковых почек являются образцы вишни сахалинской о. Попова 17, Кунашир № № 19, 20, 23, Путятин 28, КНИИ № 15, № 5, 1 – 218, X – 13.

Дикорастущие виды вишни принято считать более зимостойкими, чем другие виды рода *Prunus*. Наши наблюдения и изучение зимостойкости их в коллекционных условиях в чрезвычайно неблагоприятные для плодовых культур зимы выявили, что большинство их образцов перезимовали удовлетворительно.

При отрицательных температурах в середине января генеративные почки у образцов различных видов повреждаются морозами в разной степени (таблица 42).

Таблица 42 – Морозостойкость цветковых почек видеообразцов вишни

Вид	Гибель цветковых почек, (%) при t = -20 °С на 15.01. (размах изменчивости)
<i>P. canescens</i>	73–100
<i>P. conzinna</i>	38–69
<i>P. incisa</i>	3–50
<i>P. jedoensis</i>	1–58
<i>P. judii</i>	3–60
<i>P. kurilensis</i>	5–73
<i>P. Maximowizii</i>	0–19
<i>P. sachalinensis</i>	3–54
<i>P. serrulata</i>	0–67

Наиболее зимостойкими генеративные почки в данный период оказались у образцов вишни сахалинской: о. Кунашир – 20, Кунашир 23, о. Попова 1, о. Попова 6, а так же *P. incisa* № 2 и № 15 кв., *P. jedoensis* ВБС и у большинства образцов вида вишни Максимовича (Рикорда 3, Рикорда 7 и др.). Следует отметить, что выход из состояния глубокого покоя в такие годы наступает значительно позднее обычного. К тому же часть цветковых почек, формирующихся в более поздние сроки, остается неповрежденной, что способствует повышению зимостойкости видов в целом. Так, после суровых для нашего климата зим, большинство образцов вишни Максимовича хорошо цвели и плодоносили.

Изучение морозостойкости почек в лаборатории методом искусственного промораживания позволило дать оценку относительной устойчивости видов, а так же проследить динамику ее изменчивости в течение зимне-весеннего периода. Как показали результаты наблюдений наиболее морозоустойчивы виды вишни Максимовича и вишня сахалинская (таблица 43).

Таблица 43 – Сроки выхода из состояния покоя и зимостойкость цветковых почек генотипов вишни Максимовича и вишни сахалинской за три года

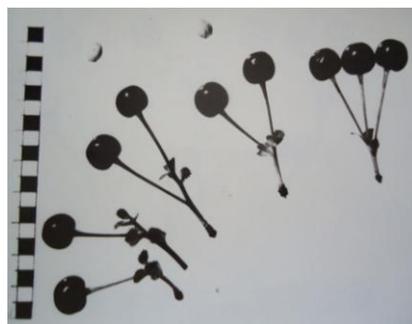
Наименование видеообразца	Годы исследования						
	1		2		3		
	дата выхода из покоя	промораживание при		дата выхода из покоя	промораживание при -20 °С	дата выхода из покоя	промораживание при -20 °С
-22 °С		-18 °С					
		15.01	16.02		26.01		16.02
Вишня Максимовича:							
Рикорда 3	25.02	81	10	15.03	13	15.02	30
Рикорда 4	25.01	100	2	15.02	28	15.02	51
Рикорда 8	25.01	100	16	15.02	91	27.03	54
БГ – 6	15.01	28	15	4.03	–	27.02	72
99 Д ₂	15.01	93	1	4.03	13	15.02	68
ВНС	25.02	1	23	25.01	28	26.01	20
ВБС	25.01	6	22	5.01	79	16.01	16
Вишня сахалинская:							
1-206	25.12	29	32	24.12	6	5.01	21
1-207	25.12	19	25	5.01	3	5.01	10
1-215	25.12	18	32	24.12	0	5.01	15
Кунашир20	25.12	8	15	25.02	0	5.01	5
Х-13	25.12	23	12	25.02	0	16.01	15
Х-24	25.12	2	18	24.02	0	5.01	16

По трехлетним данным наиболее морозостойки формы Рикорда 3, ВНС, ВБС. Среди образцов вишни сахалинской существенной разницы в устойчивости не отмечено. Лучшими образцами по данному признаку являются: 1-206, 1-207, 1-215, Кунашир 20, Х-13, Х-24.

В результате изучения помологических коллекций видов вишни были выделены источники селекционно-значимых признаков, заслуживающих включения их в генетическую коллекцию для углубленного изучения генотипов (рисунки 19, 20). По отдельным признакам среди выделившихся образцов имеются представители всех изучавшихся видов (таблица 44).



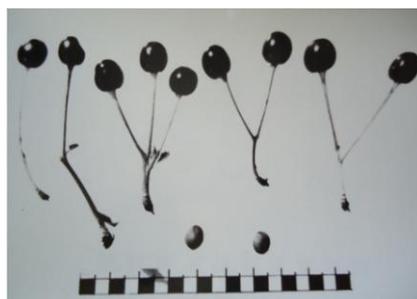
а) *P. sachalinensis* № 5



б) *P. serrulata* H. Yolivetto



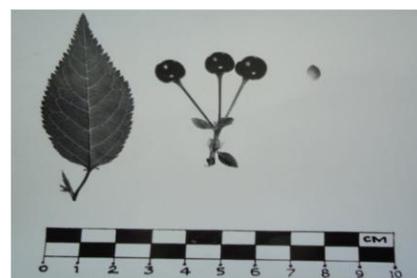
в) *P. lannesiana* № 2



г) *Невеста*



д) *P. pensilvanica* 1-24-1



е) *P. incisa* № 1

Рисунок 19 – Плоды различных форм видов рода *Cerasus*



а) *C. Maackii* Владивосток 31



б) *C. Maximowiczii* Рикардо

Рисунок 20 – Цветение видов рода *Cerasus*

Таблица 44 – Источники положительных признаков видов вишни для селекционного использования

Признак	Вид	Образец
1	2	3
Зимостойкость	<i>P. sachalinensis</i>	БГ-30, № 5, х-30, 1-215, 1-75, Кунашир 20, Кунашир 23, о. Попова 1 иб, Dr. Edwin Muller
	<i>P. kurilensis</i>	Д-5, И-1, И-2, ДВОС 7-2
	<i>P. incisa</i>	№ 1, № 2
	<i>P. lannesiana</i>	L-2, С-ц L-2, 15 кв. (№ 2, № 9)
	<i>P. serrulata</i>	Акулина, Черновка
	<i>P. jedoensis</i>	ВБС
Засухоустойчивость	<i>P. Maximowiczii</i>	Рикарда 7, Рикарда 8
	<i>P. Maximowiczii</i>	Рикарда 1, Рикарда 3, Сахалин 15/84, Горячий Ключ 1, № 8235, Хмельницк 2, БИС
Ранние сроки цветения	<i>P. insisa</i> , <i>P. kurilensis</i>	
Позднее цветение	<i>P. Maximowiczii</i> , <i>P. Maackii</i>	Большинство форм
Устойчивость к коккомикозу	<i>P. incisa</i>	Из ГДР, № 15
	<i>P. lannesiana</i>	L-2, Невеста
	<i>P. serrulata</i>	Черновка, Акулина
	<i>P. canescens</i>	
Устойчивость к монилиозу	<i>P. jedoensis</i>	ВБС; 101 Д
	<i>P. dawikensis</i>	№ 1
	<i>P. sachalinensis</i>	БГ-30, № 6, № 17, Y-24
	<i>P. lannesiana</i>	L-2, Невеста
	<i>P. pensilvanica</i>	с-ц 1-24-4

Продолжение таблицы 44

1	2	3
	<i>P. Maximowiczii</i>	№ 99, Владивосток 7
Отсутствие горечи в плодах	<i>P. incisa</i>	Из ГДР
	<i>P. lannesiana</i>	L-2, Невеста
	<i>P. sachalinensis</i>	БГ-30, 3-75, 1-207, 1-215
	<i>P. serrulata</i>	Акулина, Черновка
	<i>P. pennsylvanica</i>	1-24-4
Слаборослость	<i>P. canescens</i> , <i>P. concinna</i> , <i>P. incisa</i> , <i>P. kurilensis</i> , <i>P. fruticosa</i>	Большинство форм
Способность к легкому укоренению черенками	<i>P. lannesiana</i> , <i>P. fruticosa</i> × <i>P. lannesiana</i>	L-2, ВСЛ-1, ВСЛ-2
Краснолиственность	<i>P. serrulata</i>	Royal Burgundy
Махровость цветка (многолетний цветок)	<i>P. serrulata</i>	Kvanzan, Asaji Shirofugen, Sbirotae Royal Burgundy, Benden, Kiku-Shidare
Плакучая форма кроны	<i>P. subhirtella</i>	Pendula
	<i>P. serrulata</i>	Kiku-Shidare

3.2 Виды микровишни

Сравнительное изучение видов позволяет выделить и оценить неадекватность их реакции на новые, причем одинаковые условия внешней среды, которая определяется, в основном, генотипическими различиями. Именно эти различия должны быть положены в основу анализа биологического потенциала видов и составляющих их генотипов. Особое внимание уделяется срокам цветения и созревания, поскольку они имеют хозяйственное и селекционное значение, характеризуют темпы весенне-летнего развития и непосредственно связаны с зимостойкостью.

Сроки и сила цветения изучаемых видов существенно зависят от условий зимне-весеннего периода. Особенно это касается вида *P. microcarpa*: размах изменчивости фенофазы «начало цветения» по многолетним данным достигает 1,5 месяцев (14.03 – 30.04), а в зимы с продолжительными оттепелями она может наступать и в третьей декаде февраля (таблица 45).

Таблица 45 – Сроки цветения у видов *Microcerasus*

Вид	Сроки цветения, дата	
	начало	конец
<i>P. microcarpa</i>	14.03–30.04	28.03–06.05
<i>P. incana</i>	04.04–06.05	11.04–11.05
<i>P. prostrata</i>	02.04–13.05	08.04–20.05
<i>P. glandulosa</i>	14.04–28.04	20.04–13.05
<i>P. tomentosa</i>	24.03–29.04	13.04–02.05
<i>P. pumila</i>	02.04–29.04	22.04–11.05

Теплая зима и ранняя весна обуславливают начало цветения образцов *P. microcarpa* во II декаде марта, большинство из них (3,4 %) начало цвести: 15.03 (19,6 %), 16.03 (26,2 %), 17.03 (18,0 %) и 18.03 (19,6 %). Разница по срокам начала цветения между рано- и поздноцветущими формами составила 8 дней. Выделены формы *P. microcarpa* с обильным плодоношением, как например № 0250 (к-14073) (рисунок 21).



Рисунок 21 – Плодоношение микровишни мелкоплодной (форма 0250)

Среди изученных выделены 12 рано- и 15 поздноцветущих форм микровишен. Влияние условий конкретного года на прохож-

дение фенофаз у других видов *Microcerasus* было примерно таким же, как и у *P. microcarpa* (таблица 46).

Разница между рано- и поздноцветущими образцами *P. incana*, *P. pumila*, *P. glandulosa* составляла от 4 до 13 дней по фенофазе начало цветения и от 4 до 14 – по фенофазе конец цветения. К первому фенотипу относится 68 % образцов, которые цветут обычно в начале апреля.

Цветут видообразцы микровишни в большинстве случаев обильно (4 – 5 балла). Плодоносят хуже: от единичных плодов на растении до трех баллов (реже до 4–5 балла).

Вид *P. glandulosa* по фенофазам цветение и плодоношение оказался наиболее однообразным. Следует отметить, что махровые формы var. *humilis f. alba* и *f. plena* не образуют плодов.

Дата созревания плодов микровишни приходится на 18.06–2.07. От конца цветения до начала созревания плодов *P. incana* по среднемноголетним данным проходит примерно 51 день. У ранозревающих – от 43 до 67 дней, у позднезревающих от 58 до 67. Разница в сроках начала созревания колебалась от 9 до 16 дней, в среднем составляя 13 дней. Во второй декаде июля (9.07–15.07) наступает конец фенофазы созревание плодов у *P. incana* (таблица 46).

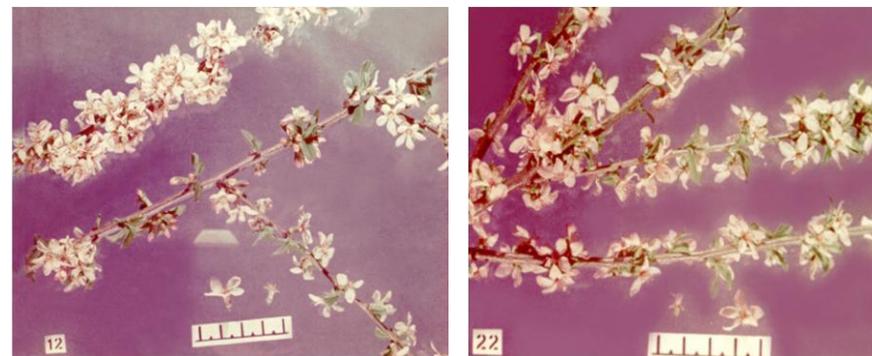
Таблица 46 – Сроки созревания плодов у видов *Microcerasus*

Вид	Сроки созревания, дата	
	начало	конец
<i>P. microcarpa</i>	4.06–12.06	15.06–25.06
<i>P. incana</i>	18.06–10.07	27.06–15.07
<i>P. prostrata</i>	8.06–12.07	18.06–19.07
<i>P. glandulosa</i>	7.08–12.08	15.08–20.08
<i>P. tomentosa</i>	7.06–13.06	14.07–20.07
<i>P. pumila</i>	20.06–14.07	28.06–27.07

Сила цветения и продуктивность видообразцов в отдельные годы (1984–1988 гг.) отмечены высокими баллами: от 4 до 5. К слабоплодовитым относятся var. *hippophageoides* и var. *blinovskii* (1–2 б.). Удовлетворительное плодоношение отмечалось у var. *araxina* к-14022, 14023 и var. *incana* к-14033, к-14213, 14245, 14214, хорошее у к-14248, 14249.

Из числа *P. tomentosa* выделены формы с различными сроками цветения и созревания: Летняя, Дебютантка, Натали, Аксиныя, Вировская поздняя, Даманка, Лето.

Среднемноголетние данные о сроках прохождения фенофаз у *P. prostrata* свидетельствуют о значительном размахе изменчивости по срокам цветения – до 20 дней. Цветение *P. prostrata* очень обильное и оценивалось на 4–5 баллов (рисунок 22). Вид включает как очень раноцветущие (I–II декады апреля) на уровне *P. microcarpa*, так и более поздноцветущие (конец апреля – начало мая), на уровне образцов *P. incana* (рисунок 23).



а) *f. bifrons*

б) *f. turcomanica*

Рисунок 22 – Цветение микровишни простертой

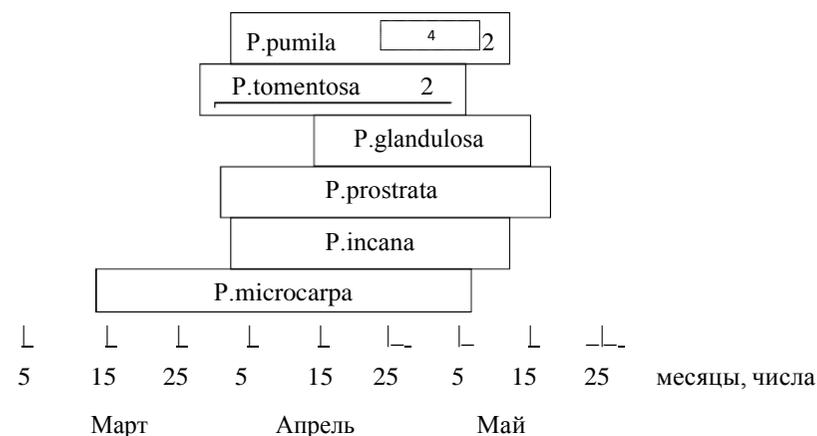


Рисунок 23 – Размах изменчивости по срокам цветения видов *Microcerasus*

От начала цветения до созревания плодов проходит примерно 2 месяца (55 – 65 дней). Фенофаза конец созревания плодов наступала с 18.06 и длилась до 17.07, т. е. размах изменчивости и по срокам созревания плодов у *P. prostrata* немного больше чем у выше рассмотренных видов *Microcerasus*, а даты созревания плодов различных образцов находятся в пределах таковых у *P. microcarpa* и *P. tomentosa* до *P. incana* и *P. glandulosa* (рисунок 24).

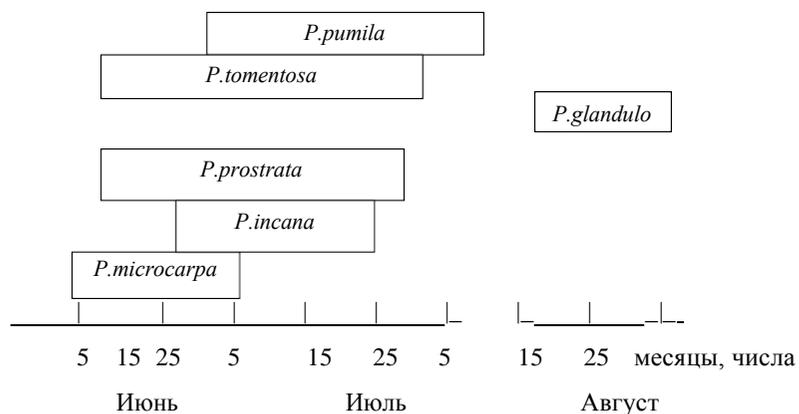


Рисунок 24 – Размах изменчивости по срокам созревания плодов видов *Microcerasus*

Для использования в дальнейшем селекционном процессе из числа изученных образцов *P. pumila* следует привлечь как наиболее поздноцветущие и урожайные: Кабаний ключ, Тирасполь 3 и Бессея № 4, а также *P. glandulosa* var. *japonica*.

Анализ проб, взятых 21.01 после $t = -20,5$ °C, показал, что процент подмерзания почек у *P. microcarpa* колеблется от 0 до 100 %, *P. incana* – от 0 до 26 %, *P. prostrata* – от 0 до 19 %, в зависимости от видообразца.

Большинство (42% от общего количества) образцов вида *P. microcarpa* имели среднюю степень подмерзания: 31–60 % погибших почек и 29 % видообразцов – сильную (свыше 61 %). Вид *P. incana* в сравнении с *P. microcarpa* оказался более стойким к таким резким в это время года естественным колебаниям температуры воздуха: var. *araxina* и var. *blinovskii* не пострадали совсем, единичные цветковые почки подмерзли у образцов var. *incana*:

к-14033 (3 %), к-14213 (2 %), к-14034 (7 %), к-14249 (2 %). У var. *hippophoides* отмечено самое сильное (26 %) подмерзание. Но наименее поврежденным морозом в этот период оказался вид *P. prostrata*: 66,7% его образцов не имели подмерзших цветковых почек, а остальные – от 2 до 19 %. Наиболее устойчивы, нежели var. *tianshanica*, образцы var. *bifrons* и var. *verrucosa* (таблица 46).

Искусственное промораживание во второй декаде января при $t = -18$ °C оказалось жестким, и вызвало массовую гибель цветковых почек. У *P. microcarpa* размах изменчивости по подмерзанию почек составлял 74–100 % (таблица 47). Максимальная гибель почек отмечена у видообразцов к-14065 – 74, к-14076 – 94, к-14047 – 97, к-14019, 14073, 14018 по 98. Вид *P. incana* проявил себя наиболее морозостойким из исследуемых нами, поскольку его образцы имели подмерзание цветковых почек от слабого – 15 %, до сильного – 90 %. Закономерности в степени повреждения среди групп и форм вида сохранились: var. *incana* – к-14033 (15 % гибели), к-14249 (20 %) и var. *araxina* – к-14023 (18 %), к-14022 (24 %). Подмерзание цветковых почек *P. prostrata* при тех же условиях колебалось от 15 % до 100 %. Как морозостойкие выделяются образцы – к-14267 (15 % гибели) и к-14095 (21 %), остальные – среднели слабо морозостойкие.

Снижение температуры воздуха до -21 °C во второй половине февраля (18.02) вызывает у *P. tomentosa* и у *P. microcarpa* гибель 30 – 100 % почек: 30 % отмечали у к-14096, 58 % – у к-14242, у остальных (93,5 % от общего числа образцов) – до 100 %.

Виды *P. prostrata* и *P. glandulosa* характеризовались слабым (82,4 % образцов) и средним подмерзанием цветковых почек. Образцы *P. pumila* и *P. incana* были более устойчивы и имели слабое подмерзание: от 1 до 28 % погибших почек.

При затяжных морозах в феврале и холодном марте происходит гибель генеративных почек: обследование, проведенное в начале марта показывало практически стопроцентное подмерзание почек у всех видов микровишни.

Так, при -22 °C (на 6.03) процент повреждения генеративных почек у наиболее зимостойких видов составил: *P. glandulosa* – 100 %, *P. pumila* – от 53 до 91 %. При этом размах изменчивости величины гибели цветковых почек составил у форм var. *besseyi* – 53–64 %, var. *pumila* – 64–85 %. Выделены формы м. низкой 37 (64 %), м. бессея 020 (53 %), Тирасполь 3 (64 %).

Таблица 46 – Подмерзание цветковых почек видов *Microsergasis* в естественных условиях сада в экстремальные зимы

Вид	Амплитуда подмерзания цветковых почек, %					
	1986		1996		2006	
	27.12 t = -1 °C	29.01 t = -20,5 °C	15.03 t = -24,5 °C	15.01 t = -1,3 °C	18.02 t = -21 °C	20.12 t = -9,5 °C
<i>P. incana</i>	0	0-26	97-100	0-2	10-28	97-100
<i>P. prostrata</i>	0	0-19	86-100	0-8	10-43	95-100
<i>P. tomentosa</i>	0	0-22	89-100	0-3		94-100
<i>P. glandulosa</i>	0	0-18	85-100	0-5	100	96-100
<i>P. pumila</i>	0	0-12	79-100	0-9	53-64	93-100
<i>P. microcarpa</i>	0-22	3-98	100	5-41	30-100	98-100

Таблица 47 – Подмерзание цветковых почек видов *Microsergasis* при искусственном промораживании

Вид	Амплитуда подмерзания цветковых почек, % при			
	III декада декабря t = -23 °C	I декада января t = -20 °C	II декада января t = -20 °C	II декада февраля t = -20 °C
<i>P. incana</i>	3-90	2-20	9-80	15-90
<i>P. prostrata</i>	6-100	0-19	0-71	15-100
<i>P. tomentosa</i>	3-91	5-20	11-81	14-93
<i>P. glandulosa</i>	25-100	0-11	12-79	18-100
<i>P. pumila</i>	2-79	0-10	6-63	15-81
<i>P. microcarpa</i>	61-100	30-10	74-100	97-100

Различия по степени зимостойкости цветковых почек по видам и внутри видов сохранились.

Промораживание в искусственных условиях в феврале при $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ веток с цветковыми почками проводилось у разных по зимостойкости образцов, и оно позволило выявить среди них устойчивые к возвратным морозам. У растений вида *P. incana* погибло 50–100 % цветковых почек. Средне морозостойкими (50–100 % гибели) являются формы var. *incana*, слабоморозостойкими: var. *blinovskii* (78 %), var. *hippophaeoides* и var. *araxina* (до 100 %).

Амплитуда изменчивости подмерзания цветковых почек от 30 до 89 % была у *P. prostrata* (таблица 48). Слабым (до 30 %) повреждением почек характеризовалась вышеприведенная группа растений популяции: Кунч, Обитера, Шурабад, а также к-14267, 14258, 14100, 14269, Самыми уязвимыми были: к-14265 (78 %), к-14199 (80 %), к-14081 (89 %), к-14080 (84 %).

Изучение морозостойкости почек в лабораторных условиях (методом искусственного промораживания) позволило дать оценку относительной устойчивости видов, а также проследить динамику ее изменения в течение зимне-весеннего периода. Как показали результаты наблюдений, наиболее морозоустойчивы виды *P. pumila*, *P. incana*, несколько ниже устойчивость у видов *P. glandulosa* и *P. prostrata*. Наименьшей устойчивостью цветковых почек к морозам характеризуются *P. tomentosa* и *P. microcarpa* (таблица 48).

Наибольшей зимостойкостью цветковых почек характеризуются виды *Microcerasus*: *P. pumila* и *P. prostrata*, а наименьшей *P. microcarpa*.

Абсолютные минимумы температура воздуха до $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$, в III декаде марта наблюдаются раз в 10 – 15 лет, но они позволяют провести оценку зимостойкости древесины деревьев видов микровишни. Степень повреждения древесины видов микровишни, размах изменчивости по данному признаку, наиболее часто встречающийся балл, а так же процент растений с повреждением древесины в той или иной степени представлена в таблице 48.

Таблица 48 – Морозоустойчивость генеративных почек видов *Microstegasis* при промораживании

Вид	Дата выхода из состояния органического покоя	Гибель почек, %					
		декабрь (t = -20 °С)		февраль (t = -18 °С)		март (t = -18 °С)	
		в среднем по виду	амплитуда изменчивости по виду	в среднем по виду	амплитуда изменчивости по виду	в среднем по виду	амплитуда изменчивости по виду
<i>P. incana</i>	05.01–14.02	26	0–90	35	0–28	60	0–100
<i>P. prostrata</i>	15.12–14.02	6	0–31	28	0–100	71	10–100
<i>P. tomentosa</i>	15.12–15.01	15	0–43	51	11–100	71	13–100
<i>P. glandulosa</i>	15.12–05.01	8	0–18	16	2–28	64	45–100
<i>P. pumila</i>	05.01–04.02	0	–	9	0–21	25	–
<i>P. microcarpa</i>	05.12–05.01	81	43–100	86	51–100	–	–

Древесина *P. microcarpa* и вида *P. glandulosa* одно-, двух- и трехлетнего возраста в 1993 году была сильно повреждена (вплоть до полной гибели растений), подмерзание большинства видообразцов (46,0 %) составило 3 балла. Наименее зимостойкими оказались формы var. *japonica* и var. *humilis f. plena*. Выделены образцы *P. glandulosa* по данному признаку: ДВООС – 9, ШП – 44, № 3 (121) и var. *humilis f. alba*. Выявлена значительная изменчивость по степени их поврежденности морозами.

В результате предварительного изучения генофонда видов микровишни по среднестатистическим показателям выделены генотипы – источники селекционно-значимых признаков. Они будут включены в генетическую коллекцию для изучения особенности их генотипов и использования в дальнейшем в различных селекционных программах и, прежде всего в селекции клоновых подвоев для сливы, абрикоса и персика (таблица 50).

Таблица 50 – Источники ценных признаков видов микровишни для селекционного использования

Признак	Вид	Образец
1	2	3
Длительный период органического покоя и зимостойкость	<i>P. incana</i>	№ 2, № 3, Рустави № 1 и № 4, Джеремук № 24
	<i>P. pumila</i>	ДВОС № 3, Тирасполь 3, № 3 КБС, № 2 КБС, № 4, 37 Д, 020
	<i>P. glandulosa</i>	ШП-9, ШП-15, f. albba
	<i>P. prostrata</i>	L-2, С-ц L-2, 15 кв. (№ 2, № 9)94Д, Л. № 4, Кунч 10, Кунч 68, Кунч 83, 7А, Обитера 8, Сафеоб 2
	<i>P. tomentosa</i>	Лето, № 4, 068, Даманка
Засухоустойчивость	<i>P. prostrata</i>	8А, № 2, Кунч 68, Кунч 10, № 12, Т. № 1, 5А, Ту. 4А, Т.34
	<i>P. incana</i>	var. araxina, Рустави 1 и № 4 var. hippochalodes
Продуктивность	<i>P. microcarpa</i>	52, 53, 67, 61, 6г, 18А, 0206
	<i>P. incana</i>	Буйнакс 5, Средняя Азия № 1
	<i>P. tomentosa</i>	№ 2, № 4, Аксиция, Дебютантка
	<i>P. pumila</i>	Кабаний Ключ, Тирасполь 3, Бессея № 4
	<i>P. prostrata</i>	Кунч 10, Кунч 68, Шураобаз (9, 13, 34), КБС 2, № 2-5/10, Т-Ш № 2
	<i>P. glandulosa</i>	ШП-44, ШП-9, ШП-15, № 3 (121), ДВОС-9

Продолжение таблицы 50

1	2	3
Слаборослость	<i>P. incana</i> , <i>P. prostrata</i> , <i>P. glandulosa</i> , <i>P. pumila</i>	Большинство форм
Махровость цветка	<i>P. glandulosa</i>	<i>f. abba</i> (Снежинка), <i>f. plena</i> (Розовый жемчуг)
Нередуцированная пыльца	<i>P. microcarpa</i>	бг, 0206, 36
	<i>P. incana</i>	Рустави 4
	<i>P. prostrata</i>	Кунч 68, 94Д, Тирасполь, Ванч 2, Кунч 83, Кунч 10
	<i>P. incana</i> × <i>P. tomentosa</i>	С-цы 7-36 и 7-59
Укореняемость черенками	<i>P. tomentosa</i> и ее гибриды	№ 2, № 4 ВВА-1, ВВА-2, ВСВ-1
	<i>P. pumila</i> и ее гибриды	Бессея № 2 Дружба, Спикер, Бест, Цистена

3.3 Терн

Изучение полиморфизма терна – важнейшее условие достаточной эффективности селекционного процесса с его участием.

Изучение внутривидовой изменчивости 380 видообразцов терна в коллекционных насаждениях КОСС выявило большое разнообразие по биологическим признакам.

Образцы терна начинают обычно выходить из периода органического покоя в первой декаде января и к середине февраля все они переходят в фазу вынужденного покоя. Рано выходящие из покоя терны цветут в массе раньше, чем образцы с более длительным периодом зимнего покоя (таблица 51).

Таблица 51 – Сроки выхода из периода зимнего покоя цветковых почек и сроки цветения терна (%)

Даты выхода из периода покоя	Вышло образцов, %	Из них цветет в сроки		
		ранние	средние	поздние
5 января	0,2	80,0	20,0	0,0
15 января	23,6	85,2	60,2	4,5
25 января	49,0	19,3	64,9	15,8
4 февраля	27,0	1,6	52,4	46,0
14 февраля	0,2	0,0	0,0	100,0

Для использования в селекции представляют интерес формы, рано заканчивающие зимний покой, но цветущие в среднепоздние сроки (Даховская 2, Тоннельный 5), а также поздно выходящие из покоя и поздно цветущие (Львов 16, Первомайск 33, Тишковка 33, Тишковка 8).

Терн относится к наиболее морозостойким видам сливы. В естественных условиях в Западном Предкавказье подмерзание цветковых почек не отмечалось. Повреждение их было значительным в результате резкого похолодания в конце февраля (25 февраля 1993 г. температура упала до $-20,0$ °С), которое наступило после длительной и глубокой оттепели 13–16 февраля с установлением среднесуточной температуры $+9,8...19,0$ °С при максимальной днем $+20,6$ °С. У разных образцов в этом году погибло от 0 до 100,0 % цветковых почек.

Из 383 учетных образцов со слабой гибелью (до 25 %) оказалось 24 сортообразца. В эту группу вошли образцы Вознесенск 2, Гузерипль 1, Деховская 2, Первомайск 25, Первомайск 28, Тамань 5 и другие. В группу с повреждением почек более 75 % вошел 141 образец или 37 % от общего числа – это Вознесенск 3, Николаев 12, Первомайск 12, Тамань 8, Тальное 8, Херсон 15, Шунтук 5 и другие. Как видим, в число зимостойких и славозимостойких форм входят образцы из разных районов произрастания терна, охватывающих и южные, и северо-западные территории его ареала.

Цветение у терна, в зависимости от условий зимы и весны, начинается в конце марта (30–31.03 в 1978 г.), а в годы с холодной весной в последние дни апреля (27–29.04 в 1980 г.) и продолжается от 3 до 10 дней в зависимости от погоды. Разница в сроках зацветания рано- и поздноцветущих форм составляет от 7 до 15 дней.

Образцы терна различаются по началу цветения относительно начала распускания листьев. Большинство их зацветает до распускания листьев ($58 \pm 2,6$ %), меньше – одновременно ($33 \pm 2,4$ %) и после распускания листьев ($9 \pm 1,5$ %).

Цветут все образцы терна обильно, степень цветения обычно оценивается в 4–5 баллов, но сила плодоношения бывает весьма различна. У большинства образцов урожайность с растения колеблется в пределах 6–8 кг. У ряда образцов она достигает 18–15 кг с дерева (Добровеличковка 18, Молдованское 11, Экономическое 2, Хадыженск 2, Тальное 38). В то же время у ряда форм при обиль-

ном цветении завязываются только единичные плоды (Тоннельный 5, Низовая 16, Мукачево 8, Ужгород 6, Бельцы 11, Тальное 11).

При свободном опылении терн завязывает от 0,0 % до 60,6 % плодов. Изучение степени самоплодности не выявило форм самофертильных, хотя частичной самоплодностью обладают многие образцы. При самоопылении завязываемость плодов составляет от 0,0 % до 6,8 %. У образцов Даховская 1, Тальное 1, Тоннельный 7 при самоопылении оплодотворяется 5,6–5,1 % цветков.

Плоды у терна в зависимости от формы и условий года начинают созревать в конце августа – сентябре. Раносозревающие формы – Гребенская 1, Майский 2, Экономическое 2, Горячий Ключ. Наиболее позднеоспевающие, вплоть до первой – второй декады октября – Первомайск 13, Добровеличковка 32, Бендеры 9. Разница в сроках созревания между ранними и поздними формами в зависимости от условий года составляет 30–49 дней.

Плоды позднеоспевающих форм долго не переспевают и могут храниться в плодохранилищах при температуре 0...+1 °С от 21 до 98 дней. Выявилась зависимость сроков хранения от прочности кожицы плода. Для прокола кожицы динамометрической иглой с площадью сечения 1 мм², в зависимости от образца, необходимо приложить усилия от 52,8 до 215,6 г/мм². Образцы с прочной кожицей плода (усилие на прокол более 150 г/мм²) хранились в среднем 78 дней, со средней плотностью кожицы (усилие на прокол – 100–150 г/мм²) – 57 дней, с непрочной кожицей (усилие на прокол менее 100 г/мм²) – 50 и менее дней (таблица 52).

Таблица 52 – Зависимость сроков хранения плодов терна от прочности кожицы

Название образца	Дата созревания	Прочность кожицы (г/мм ²)	Усилие на отрыв плодоножки от плода (кг)	Хранение в холодильнике (дней)
1	2	3	4	5
Мерчанское 1	27.08	215,6	1,87	91
Херсон 9	03.09	186,5	–	70
Молдованское 6	31.08	175,0	–	84
Кеслерово 2	27.08	158,8	1,90	77
Шунтук 5	27.08	154,4	–	70
Гребенская 7	28.08	142,4	2,06	77

Продолжение таблицы 52

1	2	3	4	5
Пикули 6	05.09	140,6	2,19	84
Экономическое 2	25.08	137,5	1,82	42
Грозный 2	05.09	185,4	–	84
Бельцы 7	05.09	127,6	–	70
Мукачево 38	02.09	127,4	–	98
Тальное 12	31.08	123,8	–	56
Первомайск 34	31.08	123,2	–	42
Молдавское 1	30.08	122,2	1,98	42
Добровеличковка 11	29.08	121,6	1,92	21
Молдованское 5	05.09	121,2	–	42
Бендеры 11	01.09	120,4	1,86	91
Молдованское 14	25.08	114,0	–	21
Батайск 6	29.08	114,0	–	49
Керджин 9	03.09	113,0	–	98
Шунтук 2	07.09	111,0	–	77
Мукачево 11	27.08	108,4	–	49
Константиновка 11	02.09	108,4	–	42
Вознесенское 1	29.08	108,2	–	91
Майский 2	20.08	106,8	–	42
Экономическое 4	27.08	104,0	–	21
Херсон 15	27.08	104,2	–	42
Вознесенск 3	27.08	103,8	1,98	42
Хасавюрт	27.08	103,6	–	49
Оргеев 10	30.08	98,2	–	28
Абдзахская	01.09	82,4	1,82	56
Херсон	31.08	81,0	–	85
Тамань 20	25.08	80,8	1,80	35
Тамань 18	30.08	79,6	–	21
Николаев 6	08.09	77,0	1,94	42
Варениковская 1	30.08	76,0	–	49
Варениковская 3	29.08	74,4	–	56
Мукачево 5	01.09	74,2	–	91
Леушены 5	03.09	72,2	1,80	77
Буглен 13	25.08	70,0	–	49
Хадзыженск 3	03.08	69,2	2,06	70
Тамань 19	25.08	68,4	1,85	21
Молдованское 7	07.09	67,0	–	49
К-з им. Ленина 3	30.08	66,6	–	56
х. Красный	31.08	52,8	1,91	49
Примечание: Срок закладки на хранение всех образцов – 03.09				

При сборе плодов они обычно повреждаются из-за прочного прикрепления плодоножки к плоду. Усилие, необходимое для отрыва плодоножки от плода, составляет 1,82–2,29 кг. Сильнее повреждаются при отрыве плодоножки плоды с прочной кожицей (Мерчанская 1–215,6 г/мм², Грозный 2–135,4, Экономическое 2 – 137,5 г/мм²). Слабое повреждение плодов при отрыве плодоножки имели образцы: х. Красный – 52,80 г/мм², колхоз Ленина 3 – 66,60, Буглен 13 – 70,00 г/мм².

Изучение жаростойкости и водоудерживающей способности листьев, как показателей засухоустойчивости терна, выявило значительное разнообразие образцов.

Терн отличается высокой жаростойкостью – повреждение белков в тканях листа при воздействии высокой температурой наблюдается при 50...55 °С. К очень жаростойким образцам относятся Тамань 8, Каспийск 4, Константиновка 10. У терна Тамань 3 даже при 60 °С имеется до 40–60 % неповрежденной ткани листа. Наряду с такими образцами встречаются нежаростойкие образцы, у которых уже при 45 °С начинается разрушение белков, а при 50 °С наблюдается повреждение до 40 % площади листа – Гребенской 1, Ужгород 4, Бельцы 7.

Выявлены образцы, характеризующиеся высокой водоудерживающей способностью листьев. У образца Гребенская 4 за 2 часа завядания теряется до 10 % свободной воды, а за 4 часа – 36,14 %, у Терна Константиновка 12 соответственно 9,37 и 17,18 %. Полную противоположность являют образцы Тамань 1 (37,68 и 56,52 %), Тоннельный 6 (78,33 и 83,33 %), Херсон 8 (28,12 и 37,50 %) (таблица 53).

Анализ полученных данных позволил выделить образцы, сочетающие высокие показатели жаростойкости и водоудерживающей способности листьев и рекомендовать их в качестве перспективных форм для селекции на засухоустойчивость.

Таким образом, имеющееся большое разнообразие терна по важнейшим морфологическим и биологическим признакам, позволяет отобрать формы с максимально выраженным ценным признаком для использования их в селекционных целях.

На основании проведенных исследований из генофонда терна, сосредоточенного на Крымской ОСС, выделены источники по комплексу ценных признаков, рекомендованные для селекционно-

го использования: Чархы 4, Пикули 6, Гребенская 5 и 7, Мерчанское 1, Тамань 3, Даховская 2, Оргеев 10, Тишковка 4 и 8, Львов 6 (таблица 54).

Таблица 53 – Характеристика некоторых образцов терна по жаростойкости и водоудерживающей способности листьев

Образец	Начало свертывания белка, °С (сроки)		Потеря воды в % от общей			
			21.06		12.07	
	1	2	через 2 часа	через 4 часа	через 2 часа	через 4 часа
Тамань 3	60	60	28,94	39,47	29,08	44,93
Гребенская 5	60	55	18,34	–	32,82	56,71
Херсон 1	60	55	24,64	29,87	31,25	59,37
Гребенская 4	55	55	9,68	36,14	10,84	19,58
Тауз 5	55	55	13,51	21,62	10,86	19,56
Константиновка 12	55	60	–	–	9,37	17,18
Каспийск 10	50	60	16,66	27,08	27,65	44,68
Ужгород 4	50	50	24,64	35,80	26,31	36,06
Бельцы 9	45	55	16,21	18,91	15,38	33,33

Таблица 54 – Видообразцы терна – источники селекционно-значимых признаков

Признак	Образцы
1	2
Слаборослость	Змейская 6, Херсон 7, Мукачево 7, Мукачево 21, Тоннельный 6 и 16, Тамань 14, Кировка 3, Каспийск 10, Караван Сарай 9, Молдавское 12, Крымск 26, Кеслерово 2, Боржоми 2, Дилижан 12, Ахмета 1, Спитак 1, Раевская 61, Тамбари 1
Продолжительный период зимнего покоя	Тамань 19, Львов 16, Змейская 5, Карджин 2, Грозный 1, Гребенская 7, Первомайск 21, Тальное 20, Тальное 8, Тальное 5, Добровеличковка 13, Бендеры 7, Оргеев 10, Бельцы 6, Тишковка 4, Ужгород 24, Гузерипль 1, Хадзыженск 4
Высокая морозостойкость цветковых почек после выхода из состояния покоя	Тамань 5, Раевская 51, Низовая 9, Буглен 12, Змейская 6, Добровеличковка 28, Тальное 2, Вознесенск 2, Бендеры 25, Херсон 1, Мукачево 29, Спитак 1, Ахмета 1, Боржоми 2, Тамбари 1, Дманиси 14, Кварели 2

Продолжение таблицы 54

1	2
Позднее цветение	Шунтук 1, Шунтук 6, Львов 16, Львов 6, Мукачево 20, Пиркули 3, Николаев 18, Тишковка 8, Тальное 26, Добровеличковка 13, Первомайск 21, Мукачево 4, Спитак 1, Ахмета 1, Боржоми 2, Тамбари 1, Дманиси 14, Кварели 2
Высокая водоудерживающая способность листьев	Каспийск 13, Теуз 5, Константиновка 2, Майский 6, Гребенская 4, Ужгород 3, Ужгород 10
Высокая жаростойкость листьев	Тамань 3, Тамань 8, Константиновка 10, Каспийск 4, Херсон 13, Николаев 6
Раннее созревание плода	Крымск 13, Стенлей 18, Майкоп 2, Лерик 18, 16, 19, 26, 27, Дажбулак 3, 4, 9, Серушены 1, 3, 7
Позднее созревание плодов	Первомайск 13, Добровеличковка 32, Тальное 1, Каспийск 14, Буглен 14, Гребенская 6, Бендеры 9, Бельцы 5, Мукачево 15, Ужгород 5, Ужгород 17, Крымск 6, 18, 20, 27, 37, Мукачево 5, 39, Мерчанское 1, Шунтук 5, Бельцы 7, Лкушены 5, Кеслерово 2, Херсон 9, Гребенское 7, Грозный 2, Молдованское 6, Карджин 9
Крупные плоды	Ужгород 4, Тишковка 4, Буглен 4, Тоннельный 5, Константиновка 1, К-з им. Ленина 1, Батайск 6, Тишковка 3, Батайск 7, Крымск 26, Огарев 10, Раевская 61, Ахмета 1, Нидж 7, Дамаси 14, Спитак 1, Лерик 25, Тамбари 1, Лихоспюр 1, Дилижан 12
Прочная кожица плода	Мерчанское 1, Херсон 9, Молдованское 6, Кеслерово 2, Шунтук 5
Мелкая косточка	Чархы 4, Низовая 1, Тишковка 1, Раевская 1, Тоннельный 1, Шунтук 2, Карджин 10, Нарткала 2, Майский 2, Мерчанское 4, Экономическое 2, Кварели 2, Ахмета 1, Боржоми 2
Отделяющаяся косточка	Гребенская 7, Хадыженск 3, Шунтук 6, Тамань 5, Змейская 5, Буглен 5, Низовая 17, Шелковская 4, Бельцы 11, Бендеры 23, Мукачево 11, Добровеличковка 16, Ужгород 14, Константиновка 11, Хадыженск 2 и 3, Тоннельная 16, Крымск 15, Раевская 61, Закарпатье 6, Кишинев 5, Леушены 20, Лерик 25

Продолжение таблицы 54

1	2
Высокая сахаристость (> 10 %)	Константиновка 7, Оргеев 10, Экономическое 4, Батайск 5, Константиновка 4, Леушены 28, Мукачево 24, Мерчанское 1, Тоннельное 2, Молдованское 12, Крымск 6, Кеслерово 2, Хадыженск 3 и 2, Леушены 20, Оргеев 10
Низкая кислотность	Карджин 9, Хадыженск 3, Шунтук 2, Мерчанское 1, Константиновка 7
Высокий сахарокислотный индекс	Константиновка 7, Мерчанское 1, Шунтук 2, Константиновка 4, Тальное 2, Молдованское 2, Бельцы 7, Батайск 5, Варениковская 1
Высокое содержание пектиновых веществ	Оргеев 10, Бендеры 19, Добровеличковка 7, Мукачево 33, х. Красный, Батайск 5, Тишковка 8, Крымск 6
Низкое содержание растворимых полифенолов	Змейская 2, Крымск 7, Змейская 6, Экономическое 2, Мерчанское 1, Даховская 2, Шунтук 3
Слабая околюченность	Степной 4, Варениковская 5, Тамань 4, Умань 2, Низовая 8, Херсон 15, Первомайск 4, Тишковка 8, Тамань 6, Константиновка 7
Лежкость плодов	Мерчанское 1, Молдованское 6, Кеслерово 2, Гребенская 7, Пикули 6, Грозный 2, Мукачево 38, Бендеры 11, Карджин 9, Шунтук 2, Вознесенское 1, Херсон, Мукачево 5, Леушены 5

4 ПЕРВИЧНОЕ ИСПЫТАНИЕ СОРТОВ И ПОДВОЕВ В ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА

В связи с разработкой современных технологий возделывания плодовых культур на первый план в зонах промышленной культуры выходит проблема создания высокотехнологичных сортов, специально «ориентированных» на определенные технологии возделывания. С одной стороны это сорта, пригодные для конструкции садов интенсивного типа с максимальным загущением и использованием современных формировок кроны, систем обильного обеспечения водой и питательными веществами, интенсивным применением ядохимикатов при их возделывании. С другой стороны – энергосберегающие органические технологии, предусматривающие отказ от использования удобрений и ядохимикатов и ориентированные на производство экологически чистой продукции в таких садах.

Успехи селекционной работы по выведению сортов и подвоев плодовых культур позволили в современных генотипах сосредоточить максимум селекционных признаков, в частности адаптивности, высокой продуктивности и качества плодов. Превзойти этот уровень очень сложно, а зачастую и нецелесообразно. Основной задачей селекции является, наряду с повышением уровня адаптивности к стрессорам, не позволяющим реализовать потенциал ценных свойств, заложенных в генотипах современных сортов плодовых культур, соответствовать современным новым промышленным технологиям.

При том, что современные сорта по уровню проявления наиболее важных признаков и свойств не должны уступать лучшим мировым стандартам, они должны подходить для использования в различных технологиях возделывания – как интенсивного типа, так и ресурсосберегающих.

Как справедливо считает Е. Н. Седов (2003), основным направлением в развитии плодового хозяйства будет использование адаптивных (экологизированных и биологизированных) технологий интенсив-

ного типа. В значительной мере такой подход меняет и систему селекции плодовых культур. Сохраняя высокий уровень показателей продуктивности, качества плодов и адаптивности, новые сорта должны характеризоваться соответствием требованиям той или иной технологии возделывания.

Успех в этой работе достигается созданием комплексных доноров, у которых, наряду с выдающимся селективируемым признаком, в генотипе присутствуют гены, определяющие высокий уровень проявления важнейших признаков в потомстве, как у лучших возделываемых сортов.

Практически во всех современных технологиях требования к сорту по проявлению таких показателей, как высокое качество плодов и устойчивость к важнейшим стрессорам, препятствующим проявлению всего потенциала продуктивности и качества плодов, остается определяющим компонентом оценки сорта, но остро встает проблема соответствия сорта и подвоя той технологии и в тех условиях, где они будут применены.

4.1 Сорта яблони

В связи с необходимостью создания сортов, в максимальной степени соответствующих требованиям технологий возделывания, приобретает важное значение использование оригинальных показателей сортов и подвоев по самым различным признакам, в частности: по силе роста, форме кроны, отзывчивости на антропогенные воздействия такими приемами, как полив, внесение удобрений, обрезка и другие, проявляемые в условиях конкретных технологий возделывания и в конкретных регионах.

Реализуя в южном регионе садоводства Российской Федерации стратегию развития адаптивного интенсивного садоводства, сформулированную и обоснованную Е. Н. Седовым (2000), все большее внимание уделяется качеству урожая – его экологической безопасности. Все это диктует необходимость разработки новых подходов для выделения исходного материала яблони, позволяющего ускорить создание южных современных сортов, отвечающих требованиям технологий возделывания и сочетающихся при этом максимальное проявление ценных признаков в фенотипе (рисунок 25).

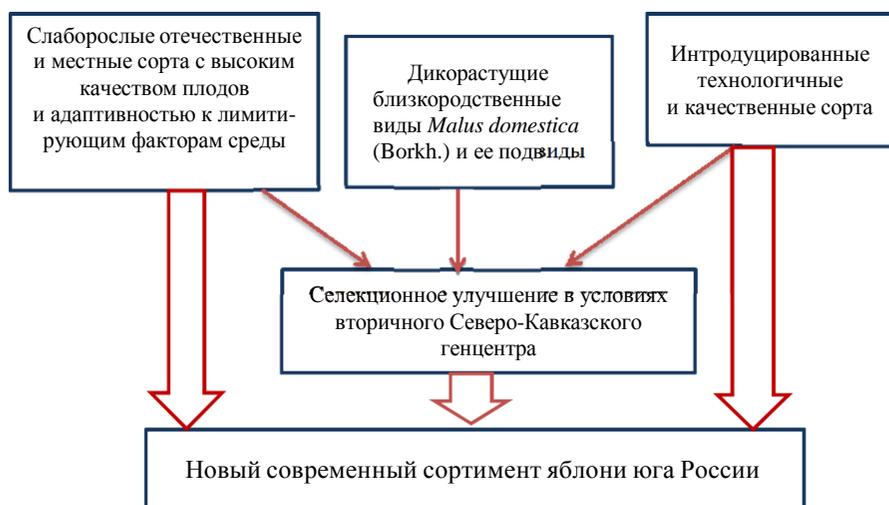


Рисунок 25 – Алгоритм совершенствования сортимента яблони на юге России

Успешность реализация такого направления, сопряжена с решением задач по вовлечению в селекционный процесс тех форм и сортов, которые отвечают специфическим требованиям, предъявляемым к южным сортам, и прежде всего – технологичности, адаптивности сортов и качеству их плодов.

Современный сортимент яблони, в подавляющем своем большинстве, представлен сортами, являющимися результатами прямых или насыщающих межсортных скрещиваний и клоновой селекции лучших из этих сортов, но не учитывающего специфику их использования в новых технологиях возделывания.

Научную суть данной работы можно сформулировать в виде алгоритма, отображающего взаимосвязанные причинно-следственные компоненты системы, теоретические и практические, аналитические и экспериментальные блоки пребридингового изучения генофонда плодовых растений, результативной деятельностью которых являются научно обоснованные и апробированные продукты (источники и доноры) для практической селекции и плодового производства (рисунок 26).



Рисунок 26 – Концептуальная модель выделения и создания исходного материала генофонда в селекции южного сортимента сортов и подвоев

Практический опыт возделывания сортов из различных эколого-генетических центров возникновения плодовых культур, свидетельствует о том, что многие признаки, которыми обладает генотип сорта, не проявляются в регионах его создания, но в тоже время зачастую проявляются при интродукции его в другие районы или континенты.

Новые сорта яблони, интродуцированные из Западно-Европейского и Северо-Американского генцентров, представляют практический интерес для южного садоводства с учетом их использования в интенсивных технологиях.

Научно доказано (Букарчук, 1979, Curti, 1989), что наиболее предпочтительно вовлечение в селекционный процесс сортов яблони, обладающих высокой генетической обусловленностью (стабильностью), то есть, характеризующихся низкой вариабельностью ценных признаков в изменяющихся условиях внешней среды.

В этой связи приоритетным было изучение адаптивных и одновременно хозяйственно-ценных генотипов яблони, прошедших многолетнюю производственную оценку в различных зонах садоводства южного региона РФ, а также сортов, из различных генцентров, характеризующихся сходными или более суровыми климатическими условиями выращивания (Северо-Американского и Западно-Европейского) в насаждениях с интенсивными технологиями возделывания.

Особое внимание в этой группе было уделено сортам яблони, иммунным к парше, как потенциальным комплексным донорам, сочетающим наряду с геном V_f ряд селекционно-значимых признаков.

Мировой опыт селекционных достижений в этом направлении свидетельствует о том, что к 2000 году в различных странах мира было получено 18 иммунных к парше сортов яблони. К 2011 году в мире их уже насчитывалось более 200 (Brown and Maloney 2012, Самусь, 2011). Большинство этих сортов, обладают олигогенной устойчивостью к различным расам парши за счет вовлечения в селекционный процесс доноров доминирующих генов устойчивости к парше V_f и V_m от *M. floribunda* 821, *M. atrosanguinea* и их клонов. Внедрение таких сортов позволило снизить химические нагрузки на яблоневые агроценозы и одновременно получать товарные урожаи экологически безопасных плодов.

В генетической коллекции Крымской ОСС была изучена группа Re-сортов яблони, выделенная в Германии М. Фишером с соавторами. Сорта имеют ген V_f от *M. domestica subsp. cerasifera* (Spach.) Likh. var. *floribunda* (Sieb.) Likh. (Klaus Gunter, 2000 г.).

Наряду с этим было проведено в садах интенсивных технологий предселекционное изучение ряда сортов яблони традиционного типа, представляющих практический интерес для селекции южного сортамента по ряду важнейших ценных признаков, и в первую очередь, технологичности, урожайности и качеству плодов.

В современных моделях сортов яблони, характеризующихся заданными параметрами потребительской и коммерческой привлекательности, приоритетное значение имеют показатели средней массы плода, привлекательности внешнего вида, дегустационной оценки плодов и продуктов их переработки, продолжительность хранения зимних сортов, поэтому важнейшим признаком, по кото-

рому ведется отбор, является качество плодов, оцениваемое по выше перечисленным параметрам.

Новые сорта яблони южной части России, должны достигать: по признаку «масса плода» – 200–250 грамм; иметь привлекательность внешнего вида и дегустационную оценку на уровне 4,9 баллов; содержание сахаров в плодах 11–16 %, аскорбиновой кислоты 14–20 мг/100 г. По данным на 2011 г. показатели массы плодов лучших районированных сортов яблони на Кубани, составили 160-180 грамм, содержание сахаров 10–14 %, аскорбиновой кислоты 10-20 мг/100 г (Ульяновская, Артюх, Ефимова, 2012 г.).

Для оценки сортов на соответствие современным и перспективным требованиям, нами были проведены необходимые учеты и наблюдения у перспективной группы сортов – Пинова, Пикколо, Honey Crisp, а также иммунных к парше сортов – Пристин, Вильямс Прайд, Дейтон, Интерпрайз, Голдраш, Ретина, Ремо и других. В качестве контроля использованы районированные сорта для зимних сортов – традиционный (эталонный) сорт Голден Делишес и иммунный сорт – Флорина, для летне-осенних – иммунный сорт Прима (таблица 55).

Таблица 55 – Сроки прохождения основных фенологических фаз и продуктивность сортов яблони зимнего потребления (подвой М9, сад 2005 г. посадки)

Сорт	Дата наступления фенофазы, подфазы		Продуктивность, т/га ($\bar{X} \pm Sx$)	Масса плода, г	
	«начало цветения»	«съемная спелость»			
<i>Сорта традиционного типа</i>					
1	2	3	4	5	6
1.	Голден Делишес (st.)	03.05 (0)	10.09 (0)	37,1 ± 2,91	161,8
2.	Айдаред	+7	+2	29,6 ± 2,52	155,0
3.	Богемия	-4	-5	21,5 ± 2,40	193,5
4.	Глостер	-4	+1	30,6 ± 2,23	162,3
5.	Джонаголд	-6	0	32,4 ± 3,25	240,3
6.	Пинова	+3	+9	28,5 ± 2,65	158,5
7.	Приам	+7	-5	26,8 ± 2,47	132,8

Продолжение таблицы 55

1	2	3	4	5	6
8.	Ренет Смиренко	+2	+15	28,7 ± 2,35	165,3
9.	Спиголд	+4	+4	31,4 ± 2,52	232,4
10.	Фуджи	0	-5	36,9 ± 3,18	144,8
11.	Эльстар	-4	-20	22,4 ± 2,33	125,2
12.	Эрлиголд	-6	-15	32,7 ± 2,64	152,4
13	Honey Crisp	+6	+5	33,4 ± 2,72	168,9
<i>Сорта устойчивые к парше</i>					
14.	Прима (st.)	02.05	13.08	31,0 ± 2,56	162,8
15.	Либерти	-1	0	27,8 ± 2,31	186,2
16.	Ремо	+4	-10	33,6 ± 2,77	139,5
17.	Флорина (к)	28.04	21.09	19,7 ± 1,85	170,3
18.	Голдраш	+2	-5	31,2 ± 2,63	160,7
19.	Интерпрайз	+7	-10	38,1 ± 2,87	168,5
20	Пикколо	+2	+1	23,5 ± 2,15	156,5
21.	Пилот	-2	+3	21,8 ± 2,24	149,5
22.	Реанда	+3	-6	32,7 ± 2,98	137,5
23.	Ревена	+2	-4	28,4 ± 2,13	155,1
24.	Ренора	-2	-5	31,5 ± 2,44	163,7
25.	Ретина	+1	-3	34,4 ± 2,55	160,8
	НСР ₀₅	-	-	-	14,5
Примечание: «+», «-» раньше или позже контроля, дней					

В группе сортов традиционного типа изучаемые сорта Пинова и Honey Crisp начинали цвести позже контроля (Голден Делишес). Сроки съема у сорта Пинова наступали через 9 дней, у сорта Honey Crisp через 5 после уборки Голден Делишеса.

Продуктивность сорта Пинова была существенно ниже соответствующего значения стандарта. У сорта Honey Crisp этот показатель несущественно отличался от такового у стандарта.

В группе сортов, устойчивых к парше, все Ре-сортов, за исключением сорта Ренора, начинали цвести позже (на 2–3 дня) стандарта (сорт Флорина).

Различия со стандартом по показателю «масса плода» были несущественны у сорта Вильямс Прайд и существенны у всех других сортов этой группы.

Наиболее крупноплодными из осенних сортов был сорт Либерти, из зимних (более 200 грамм) – сорт Джонаголд; более 170 грамм – традиционного типа сорт Богемия и иммунный сорт Флорина. При этом наиболее урожайными были сорта: *летние* – Дейтон, Вильямс Прайд (таблица 56); *осенние* – Либерти и Прима; *зимние* – иммунные Голдраш, Интерпрайз, традиционные – Пинова и Голден Делишес.

Таблица 56 – Сроки прохождения основных фенологических фаз и продуктивность летних сортов яблони (подвой М9, сад 2005 г.)

Сорт	Название фазы подфазы		Продуктивность, т/га ($\bar{X} \pm Sx$)	Масса плода, г
	«начало цветения»	«съемная спелость»		
<i>Сорта устойчивые к парше</i>				
Прима (st.)	02.05	13.08	31,0 ± 2,56	162,8
Вильямс Прайд	+5	-3	34,5 ± 2,68	173,2
Дейтон	+4	+8	36,0 ± 2,83	205,5
Пристин	+3	-28	32,1 ± 2,51	136,5
Санрайс	+1	-32	28,6 ± 2,10	185,6
НСР ₀₅	-	-	-	18,4

Рано созревающими были сорта Санрайс и Пристин, сочетающие этот признак с высокой урожайностью и товарностью плодов. Более поздно цветущими были сорта Дейтон и Вильямс Прайд.

Сорт Вильямс Прайд характеризуется крупноплодностью, что при недостаточной нагрузке в отдельные годы приводит к формированию излишне крупных плодов и является одним из основных недостатков этого сорта. В тоже время сорт Пристин зачастую перегружается урожаем, что в свою очередь приводит к мельчанию плодов.

Оценка признака «вкус плода» у ряда районированных и перспективных сортов яблони (интродуцированных и местной селекции), свидетельствует о высокой степени проявления этого признака в условиях южной зоны РФ (вторичный Северо-Кавказский генцентр).

Для оценки консервных качеств новых интродуцированных сортов яблони с целью их вовлечения в производство и селекционные программы по созданию новых консервных сортов были выполнены соответствующие исследования.

В лабораторных условиях Крымской ОСС был изготовлен сок из числа положительно выделившихся перспективных иммунных к парше сортов яблони и проведена его дегустационная оценка (рисунок 27).

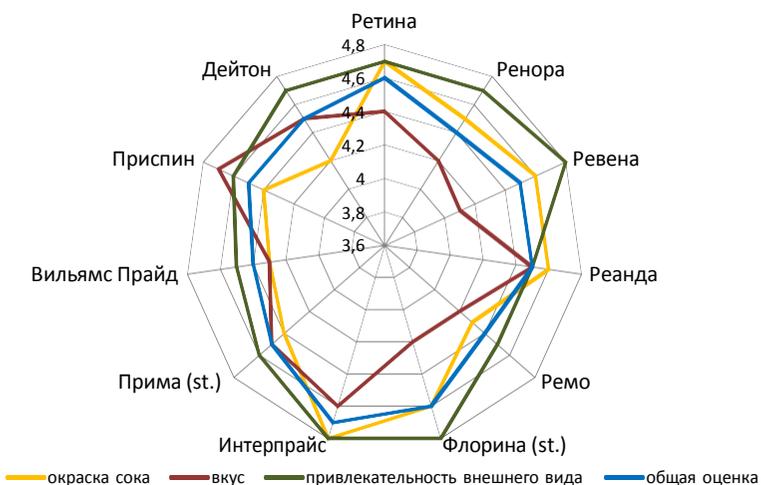


Рисунок 27 – Дегустационная оценка технологических характеристик сока иммунных к парше сортов яблони (за 2007–2012 гг., балл)

По окраске сока положительно выделились сорта Ретина, Интерпрайз, Флорина, Ревена, Ренора, по вкусу – Интерпрайз, Ретина, Дейтон, Реанда, Приспин, Прима. Максимальную общую оценку получили соки сортов Интерпрайз, Флорина, Ретина.

Сохранность товарных и вкусовых качеств во время хранения – важная характеристика коммерческой привлекательности и ценности сорта, возможностей длительности транспортировки (таблица 57).

По результатам оценки качества плодов после хранения в холодильной камере в 2009–2011 годах наиболее вкусными, из иммунных к парше сортов, были плоды сортов Интерпрайз, Ревена, и Ремо, сочетающие это свойство с товарностью.

Таблица 57 – Результаты оценки качества плодов перспективных сортов яблони хранящихся в холодильной камере (температура хранения $t = 5 \pm 1^\circ \text{C}$, %, 2009–2012 гг.)

Сорт	*Стандартных плодов, от:		**Стандартных плодов, от оставшихся, %		Дегустационная оценка, балл	**Стандартных плодов, от оставшихся, %		Дегустационная оценка, балл
	заложенных	оставшихся,	заложенных	оставшихся,		заложенных	оставшихся,	
<i>Сорта устойчивые к парше</i>								
Флорина (st.)	87,5	96,0	78,1	91,5	4,6	53,5	45,2	4,7
Ретина	78,7	95,6	74,2	84,3	4,6	46,2	39,9	4,6
Ренора	73,2	69,9	67,4	78,8	4,4	40,8	44,2	4,4
Ревена	72,6	76,2	58,6	76,3	4,6	43,2	41,1	4,6
Реанда	69,4	68,0	63,2	50,2	4,5	45,4	38,6	4,5
Ремо	63,1	56,5	54,2	59,2	4,2	38,5	40,1	4,2
Интерпрайз	88,7	78,0	70,4	58,3	3,2	52,7	53,0	4,2
Голдраш	89,5	92,1	73,5	75,0	3,0	50,8	44,0	2,8
<i>Сорта традиционного типа</i>								
Ренет								
Симиренко (st.)	98,1	87,0	89,7	90,0	4,2	78,5	81,0	4,3
Пинова	81,1	97,8	68,2	93,2	4,0	53,0	70,0	4,2
Honey Crisp	85,5	55,5	54,1	36,4	3,0	47,5	55,0	3,2

Примечание: * Учет 22.12.11 г, ** Учет 5.03.12 г., *** Учет 5.03.13 г.

После хранения высокая товарность плодов урожая 2012 г. отмечена у всех сортов в опыте, а сорта Ревена и Ретина наряду с этим обладали хорошими вкусовыми качествами плодов (максимальный дегустационный балл), превышающие соответствующие показатели контроля по этому признаку.

Таким образом, по результатам оценки хозяйственно-ценных свойств и возможности использования плодов в переработке, положительно выделились сорта: иммунные к парше – Ремо, Реанда, Ретина, Ренора, Ревена, Интерпрайз, толерантные: Пинова, Пикколо, Honey Crisp – заслуживающие производственного испытания, для введения в интенсивные и органические насаждения яблони, в том числе, и в качестве опылителей для создания иммунных агроценозов с целью совершенствования сортимента этой культуры в южном регионе и возможности получения экологически безопасной плодовой продукции.

Таблица 58 – Селекционно значимые признаки перспективных доноров и источников яблони

119

Сорт	Компоненты высокой		Устойчивость к болезням			Крупноплодность	Привлекательность внешнего вида	Элементы высокого качества плодов	Слаборослость	Частичная самоплодность	Высокая урожайность	Скороплодность	Высокая комбинационная способность
	зимостойкости	засухоустойчивости	парше	бурой пятнистости	мучнистой росе								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Айдаред	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	д	-	+
Вагнера Призовое	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	д	+
Глостер	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	д	+	-
Голден Делишес	-	-	-	-	-	+	+	д	-	+	+	+	+
Грив Руж	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	д	-
Голдраш	+	+	д	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+
Вильямс прайд	+	+	д	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-
Дейтон	+	+	д	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Джонатан	-	-	-	-	-	+	+	д	-	+	+	+	+
Джонаголд	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-
Интер-прайз	+	+	д	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-

120

Продолжение таблицы 58

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Либерти	-	-	д	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-
Мелба	+	-	-	-	-	-	+	д	-	+	+	-	-
Пармен Зимний Золотой	+	+	-	-	-	+	+	д	-	+	+	-	+
Пинова	-	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	и	+
Прима	+	+	д	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-
Пристин	-	-	д	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-
Ревена	+	+	д	-	-	+	+	+	-	+	-	+	+
Ренет Симиренко	+	+	-	-	-	-	+	д	-	-	+	+	+
Старкримсон	-	-	-	-	+	+	+	+	и	+	+	+	-
Уэлси	-	-	-	+	+	-	+	+	-	+	д	+	+
Флорина	+	+	д	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-
Эльстар	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	и	+	+
Honey Crisp	-	-	-	-	-	-	+	и	-	+	+	+	-

Примечание: д – донорский признак, д – иммунитет к парше, и – источник; + – сопутствующий положительный признак.

4.2 Сорто-опылители яблони

Повышение эффективности различных садовых агросистем неразрывно связано с ростом урожайности деревьев в саду. Для реализации этого решения существуют различные подходы, одним из них является создание моносортных насаждений.

Такие сады обеспечивают единые системы ухода, защиты и уборки, что позволяет не только сократить затраты при производстве плодов, но и способствует повышению их качества. Однако применительно к яблоне эта проблема осложнена самобесплодностью сортов.

Из имеющихся литературных данных известно, что ряд сортов: Вагнера Призовое, Кальвиль Снежный, Джонатан, Мелба и Ренет Симиренко, при самоопылении образуют от 3 до 11 % полноценной завязи (Кацейко, 1991, Кичина, 2003). По мнению других ученых-селекционеров, (Седов, 1989, Савельев, 1995, Куренной, 1989), «степень самоплодности сорта является величиной непостоянной и в значительной мере зависит от факторов внешней среды». В этой связи уровень получения урожая у некоторых самоплодных сортов яблони не решает вопроса по созданию моносортных садов, так как количество таких сортов весьма ограничено, а уровень самоплодности не константен, часто весьма низок и не обеспечивает необходимых стабильных урожаев.

В связи с указанной проблемой следует сказать о группе яблоневых сортов, являющихся эффективными опылителями, деревья которых характеризуются небольшими размерами и компактными кронами. Речь идет о крехах.

Достоверное генетическое происхождение крехов неизвестно, но вероятнее всего (Ф. Д. Лихонос, 1986; П. П. Симиренко, 1961), они произошли в результате скрещивания *M. baccata* и *M. spectabilis* с *M. prunifolia*; *M. coronaria* и *M. angustifolia* с *M. domestica*, а также их повторных гибридов с *M. domestica* (рисунок 28).

Цветение у сортов крехов длительное и это обстоятельство позволяет использовать их в качестве сортов-опылителей для промышленных сортов, цветущих в различные сроки. Помимо этого, правильно подобранный сортовой состав крехов позволяет нормировать нагрузку урожаем у основного сорта, что способствует по-

вышению качества плодов, особенно у сортов, склонных к перегрузке, мельчанию и осыпанию плодов.

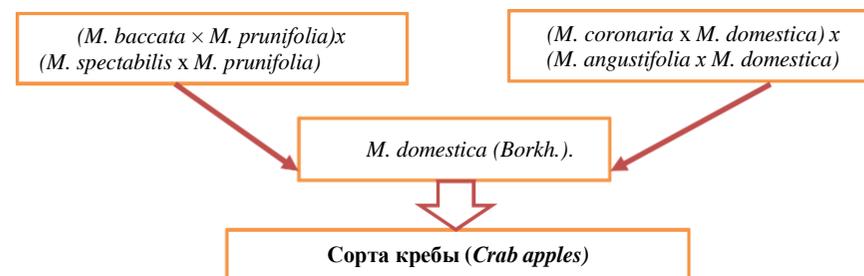


Рисунок 28 – Генетическое происхождение сортов крехов (Лихонос, 1986)

На сегодняшний день на Крымской ОСС в южных природно-климатических условиях существует американская генетическая коллекция интродуцированных яблоневых сортов крехов.

В их числе американские сорта *Crimson Gold*, *Prairie fire crab*, *Manchurian crab*, *Pear Leaf*, *Spring snow* (рисунок 29–35).



Рисунок 29 – Плодоношение сорта – креха Crimson Gold



Рисунок 30 – Плодоношение сорта – креба Prairiefire crab



Рисунок 31 – Сорт-креб Manchurian crab



Рисунок 32 – Сорт-креб Pear Leaf



Рисунок 33 – Цветение сорта-креба Pear Leaf

Использование сортов-кребов в насаждениях яблони обусловлено наличием у них следующих хозяйственно-ценных свойств:

- неприхотливость к условиям выращивания;
- относительная устойчивость к стрессорам различного характера;
- концентрация основного плодоношения на однолетнем приросте, что после цветения позволяет провести обрезку кребов без ущерба урожаю основного сорта на будущий год;
- возможность использования плодов кребов в переработку с целью получения качественных консервов и дополнительного дохода.

Результаты оценки жизнеспособности пыльцы свидетельствует о высоком уровне фертильности всех испытанных образцов кребов в условиях Северо-Западного Кавказа (таблица 59).

Таблица 59 – Фертильность пыльцы сортов-кребов в условиях Предгорной зоны садоводства Краснодарского края

Номер образца	Образец (сорт)	количество пыльцевых зерен, %		Фертильность %
		нормальных $x \pm s$	крупных	
1	<i>Manchurian crab</i>	92,23 ± 0,017	–	92,23
2	<i>Crimson gold</i>	98,38 ± 0,021	единичные	98,38
3	<i>Prairiefire crab</i>	98,91 ± 0,026	единичные	98,91
4	<i>Spring snow</i>	94,35 ± 0,022	–	94,35
5	<i>Pear leaf</i>	98,88 ± 0,024	единичные	98,88

Примечание – пыльники всех сортов хорошо растрескиваются.

Цветки кребов обладают хорошим ароматом и выделяют нектар (с учетом сортовых особенностей), по этой причине они привлекательны для пчел и шмелей, а длительность цветения, повышает эффективность опыления основных сортов. Результаты учета фитоморфологических характеристик представлены в таблице 60.



Рисунок 34 – Цветение сорта-креба *Prairiefire crab*



Рисунок 35 – Плоды сорта-креба *Spring Snow*

Сорта кребы Северо-Американского происхождения положительно выделились также по ряду хозяйственно-ценных признаков и заслуживают широкого производственного испытания в качестве опылителей при создании моносортных промышленных насаждений яблони.

Однако изученные североамериканские сорта-кребы не охватывают весь диапазон периода цветения, возделываемого на юге РФ сортимента яблони.

В этой связи необходима дальнейшая селекционная работа, направленная на создание таких опылителей типа кребов, которые бы имели периоды цветения, перекрывающие таковые у промышленно возделываемых опыляемых сортов яблони, и при этом были достаточно адаптивны к южным условиям юга РФ.

Поэтому вопрос подбора традиционных сортов опылителей для сортимента яблони юга России, по-прежнему является актуальным и требующим современного решения (таблица 62).

Проведенные исследования свидетельствуют о положительных результатах использования в комбинации «основной сорт» сорт-опылитель», из числа перспективных сортов для юга Кубани.

Максимальное количество полученных плодов у сорта Пристин было при опылении сортами Дейтон и Мелба; у сорта Дейтон – сортами Слава Победителям, Дейтон и Мелба; сорта Вильямс Прайд – сортом Мелба, (основной сорт характеризуется частичной самоплодностью); сорт Интерпрайз – сортом Айдаред, (основной сорт самобесплодный); сорт Голдраш – сортами Айдаред, Голдраш и Либерти. У этого сорта (Голдраш) высок уровень плодов, полученных в результате самоопыления, выгодно отличает его от ряда других перспективных сортов по уровню самоплодности.

Для объективной характеристики исследуемых генотипов необходимы знания по оценке возможностей их использования в производственных посадках и селекции, прежде всего – жизнеспособности пыльцы, позволяющей этим сортам участвовать в схемах смешения в качестве опылителей и при гибридизации в качестве родителей.

Таблица 62 – Подбор перспективных сортов-опылителей для перспективного и районированного южного сортимента яблони

Основной сорт	Сорт-опылитель	Опылено цветков, шт.	Получено плодов, шт.	Получено плодов, %
Пристин	Мелба	124	38	31,6
	Слава Победителям	127	30	23,6
	Вильямс Прайд	123	30	24,4
	Дейтон	108	34	32,7
	Пристин (частично самоплодный)	114	17	14,9
Дейтон	Мелба	94	42	44,7
	Слава победителям	118	81	68,6
	Вильямс Прайд	96	17	17,7
	Дейтон	115	39	33,9
	Пристин	95	15	15,8
Вильямс Прайд	Мелба	85	45	52,9
	Слава победителям	112	20	17,9
	Вильямс Прайд	85	5	5,9
	Дейтон	119	6	5,0
	Пристин	100	16	16,0
Интерпрайз	Ренет Симиренко	100	8	8,0
	Голдраш	92	9	9,8
	Либерти	97	11	11,3
	Айдаред	94	22	23,4
	Голден Делишес	93	7	7,5
	Интерпрайз	108	0	0
Голдраш	Ренет Симиренко	153	47	30,1
	Голдраш	93	39	41,9
	Либерти	97	35	36,1
	Айдаред	122	55	45,1
	Голден Делишес	136	53	39,0
	Интерпрайз	120	0	0

Первое даст возможность реализовывать стратегию адаптивного интенсивного садоводства путем создания агроценозов (иммунный основной сорт и иммунный или устойчивый к парше сорт - опылитель), второе – вовлекать в селекционные процесс генотипы, обладающие «новыми» генами, отвечающими за проявление «старых» признаков (таблица 63).

Таблица 63 – Качество пыльцы сортов яблони в условиях Предгорной зоны садоводства Краснодарского края

№ п/п	Образец	Количество пыльцевых зерен, %		Фертильность, %
		нормальных ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	крупных	
<i>Сорта традиционного типа</i>				
1.	Голден Делишес (st.)▲	98,97 ± 0,039	единичные	98,97
2.	Ренет Симиренко▲	95,31 ± 0,053	–	95,31
3.	Пинова*	99,16 ± 0,047	–	99,16
4.	Пикколо*	95,04 ± 0,027	единичные	95,04
5.	Honey Crisp*	93,62 ± 0,053	–	93,62
6.	Бребурн*	98,88 ± 0,037	–	98,88
7.	Биг Ред Гала*	98,02 ± 0,028	–	98,02
8.	Гала Маст*	98,09 ± 0,027	–	98,09
9.	Джонаголд Декоста▲	94,21 ± 0,036	единичные	94,21
10.	Лорд Ламбурне*	98,67 ± 0,04	–	98,67
11.	Новомак▲	94,19 ± 0,029	–	94,19
12.	Малиновый делишес▲	98,25 ± 0,034	–	98,25
13.	Кинг Джонаголд▲	96,58 ± 0,042	единичные	96,58
14.	Симиренковец▲	99,33 ± 0,029	–	99,33
15.	Спиголд▲	98,49 ± 0,031	–	98,49
<i>Сорта устойчивые к парше</i>				
16.	Прима● (st.)	98,16 ± 0,036	–	98,16
17.	Либерти●	88,56 ± 0,048	–	88,56
18.	Флорина (st.)●	83,88 ± 0,049	–	83,88
19.	Голд Раш●	84,83 ± 0,056	–	84,83
20.	Интерпрайз●	98,66 ± 0,048	единичные	–
21.	Редфри	96,81 ± 0,53	–	96,81 ±
22.	Ремо●	98,08 ± 0,045	–	98,08
23.	Реанда●	98,62 ± 0,043	–	98,62
24.	Ревена●	78,52 ± 0,033	–	78,52
25.	Ренора●	96,09 ± 0,034	–	96,09
26.	Ретина●	97,11 ± 0,041	–	97,11

Примечание: * сорта толерантные к парше, ● сорта иммунные к парше, ▲ сорта поражаемые паршой

Полученные результаты свидетельствуют о высоком уровне нормально сформированных пыльцевых мешков всех представленных образцов. Уровень фертильности всех исследуемых сортов в опыте был выше 70 % и колебался от 78,52 у сорта Ревена до 98,97 % у сорта Голден Делишес. Сорта Гала Маст, Лорд Ламбурн, Малиновый делишес, Спиголд и Интерпрайз имели в наших условиях фертильность более 98 %.

Известно, что для хорошего опыления и получения высоких, эффективных урожаев плодов, достаточно фертильности на уровне 35 % (Deciduons, 1953, 2002).

Полученные положительные результаты дают обоснованную возможность рекомендовать к использованию изученных сортов в качестве опылителей для новых и районированных сортов, и прежде всего, иммунных к парше, что позволит создавать кварталы яблони только из устойчивых к этому заболеванию сортов уже в настоящее время и синхронизировать систему защиты от болезней.

Это особенно актуально и перспективно для повышения экологического качества плодовой продукции в условиях расширяющегося санаторно-курортного и туристического бизнеса в южном регионе.

4.3 Клоновые подвои яблони

Одним из важнейших элементов современных технологий возделывания яблони является подвой. Для технологии интенсивного типа, предусматривающих максимально загущенные насаждения, необходимо использовать слаборослые клоновые подвои – карликовые или полукарликовые.

В то же время для органических садов в большей степени подходят среднерослые и даже сильнорослые как семенные, так и клоновые подвои.

Подвой играет важнейшую роль, он в различной степени определяет силу роста дерева и адаптивность сорто-подвойных комбинаций к условиям среды и местообитания и эффективность использования сорта в различных технологиях.

В России проблема подвоя стояла до последнего времени очень остро, поскольку в экстенсивных технологиях семенные подвои в ряде случаев имели определенные преимущества перед

клоновыми подвоями за счет большой силы роста, лучшей адаптированности к местным суровым условиям среды обитания (почвы, климата, рельефа). Однако они имели и существенные недостатки, что делало невозможным их использование в интенсивных современных технологиях возделывания яблони (пестрота в силе роста деревьев, проявление точечной болезни и ряд других) (Попов, 1964, 1976, Степанов, 1979, Трусевич, 1964, 1966).

В настоящее время в сортимент России вошли клоновые подвои яблони различной силы роста как интродуцированные – М4, М26, М4, М9, так и подвои отечественные, в том числе более известные – Парадизка Будаговского, 54-118, 62-396, СК-2, СК-4 и ряд других, всего 41 подвой. При этом клоновые подвои созданы для всех трех зон плодового хозяйства – Южной, Средней и Северной (Кодификатор, 2013). Ряд клоновых подвоев в нашей стране показали высокую эффективность при использовании их в качестве интродуцированных вставок (Степанов, 1979, Седов, 2000).

Ряд перспективных клоновых подвоев выведен в Украине и Беларуси (Бережной, 1973; Леонович, 2003; Козловская, 2003). Однако они не испытаны в России, что делает необходимым их испытание здесь в новых технологиях как исходного материала для селекции на технологичность.

Эффективная работа корневой системы плодового дерева – одно из важнейших условий их нормальной жизнедеятельности. В современных яблоневых насаждениях, практически повсеместно, независимо от выбранной системы ведения сада, применяются клоновые подвои.

Используемый на сегодняшний день сортимент клоновых подвоев на юге России, свидетельствует об их довольно большом разнообразии. Так уже многие десятилетия успешно выращивают подвои, выделенные и классифицированные на Ист-Молинской и Мертонской НИИ станциях, Великобритании (М9, М3, М4, М7, М8, ММ102, ММ106...) все они районированы в различных регионах Северного Кавказа. Садоводы края выращивают яблоневые сады и на польских подвоях (Р-4, РР-15, РР 22...). Однако они мало распространены из-за низкой адаптивности (засухо- и зимостойкости).

Большая работа была проведена местными учеными Северо-Кавказского НИИ садоводства и виноградарства. Ими создана серия подвоев СК – Северный Кавказ (СК-1, СК-2, СК-3, СК-4), в

различной степени сочетающихся в себе такие важнейшие свойства, – как адаптивность, время вступления в плодоношение привитого сорта, периодичность плодоношения, долговечность, способность и эффективность к различным способам вегетативного размножения и др.

Развитие адаптивного интенсивного садоводства на юге России, диктует необходимость пересмотра подходов в создании и подборе клоновых подвоев яблони для таких типов насаждений. Подвои нового поколения должны максимально реализовывать «слагаемые» типа насаждения, систем содержания почвы, минерального питания, конструкции сада, защиты от болезней и вредителей.

Эта проблема требует современного решения применительно к южному региону РФ. Как показывает опыт селекции плодовых растений, в том числе и подвоев, только выведение местных, хорошо адаптированных к наиболее вредоносным стрессорам генотипов позволяет кардинально решить эту проблему. В селекционный процесс должны быть включены клоновые подвои из различных эколого-генетических центров. Для того, чтобы рекомендовать лучшие из них, необходимо было провести испытания слаборослых подвоев в местных условиях.

В ходе проведенных исследований были изучены особенности развития корневых систем в условиях Западного Предкавказья.

Ведущий в этом регионе районированный подвой М9 характеризуется поверхностным залеганием активной части корней (всасывающие корни – диаметр менее 1 мм) в слое от 0 до 70 см (рисунок 36).

Однако более половина активных корней располагаются в слое 0–30 см. При этом сорта, привитые на этот подвой проявляют признаки водного дефицита только при длительной жаре и продолжительной засухе; по литературным источникам известно (В. А. Грязев 1999 г.), что подвой М9 является физиологически засухоустойчивым.

Несколько иная картина была выявлена при раскопке корневой системы отечественного клонового подвоя 62-396, являющегося интродуцентом для условий Северо-Западного Кавказа (рисунок 37).

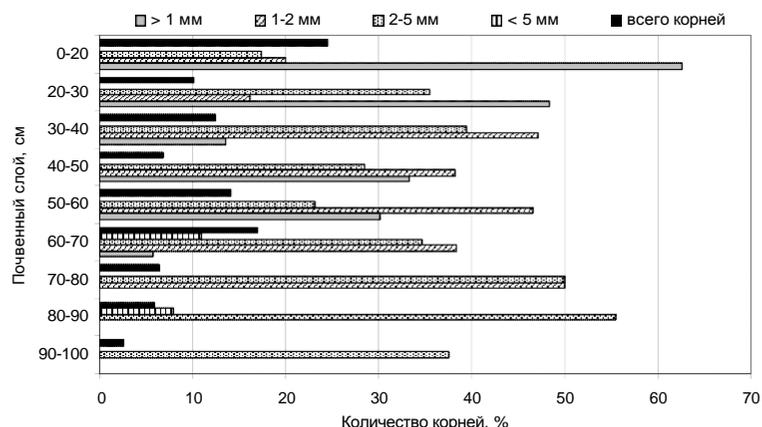


Рисунок 36 – Архитектура корней клонового подвоя М9 (сад 2004 г. посадки, 2011 г., %)

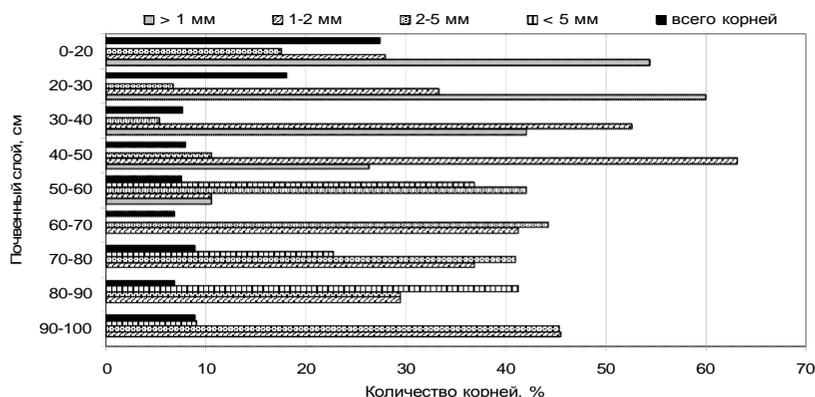


Рисунок 37 – Архитектура корней клонового подвоя 62-396 (сад 2004 г. посадки, 2011 г., %)

Подвой Мичуринской селекции 63-396 получен от скрещивания гибрида № 13–14 и парадизки Будаговского. По силе роста он отнесен к карликовым подвоям. Деревья, привитые на этот подвой, незначительно превышают по силе роста таковые на подвое М9.

В нашем опыте зона активных корней (диаметр корней менее 1 мм) находилась в слое 0–50 см. Более глубокое залегание корней в метровом горизонте и их ветвление вдоль профиля способствует, хорошей якорности деревьев.

Потери воды листьями растений на двухчасовом завядании варьировали от 17 до 48 %, на 4-х часовом – от 32 до 81 %.

При этом на подвое Арм.-18 у всех сортов водоудерживающая способность была существенно выше, что характеризует данные сорто-подвойные комбинации как более устойчивые к засухе.

В 2011 году при отсутствии осадков весь июль на фоне высоких температур, максимальная оводненность тканей листа (59–60 %) при несущественной вариабельности отмечена у растений менее засухоустойчивых сортов Голден Делишес клон Би, Пинова, а также *Honey Crisp* на подвое Арменикум-18 (таблица 64).

Таблица 64 – Параметры водного режима листьев сорто-подвойных комбинаций яблони

Подвой	Общая оводненность %	Остаточный водный дефицит %	Потери воды листьями, % от оводненности, через:	
			2 часа	4 часа
Сорт Голден Делишес клон Би (к)				
М 9 (st.)	52,48	19,48	20,44	47,11
Арменикум-18	48,61	26,10	19,81	31,80
62-396	45,17	21,75	24,75	37,90
Supporter 3	50,50	21,24	25,50	45,95
М26(st.)	59,10	10,42	42,88	62,16
Supporter 4	56,90	20,80	21,15	32,56
54-118	58,76	12,24	29,76	42,57
Сорт Пинова				
М 9 (st.)	55,85	22,64	15,69	46,42
Арменикум-18	53,89	15,47	18,31	33,44
62-396	50,48	24,72	26,64	38,76
Supporter-3	52,98	19,72	29,75	42,56
М26	64,36	23,33	33,56	45,32
Supporter-4	62,16	18,31	23,57	35,99
54-118	59,32	12,55	25,80	39,48
Сорт Honey Crisp				
М 9 (st.)	55,40	24,00	15,10	41,10
Арменикум-18	48,41	11,99	22,57	29,87
62-396	50,50	21,24	25,50	40,95
Supporter-3	46,95	21,27	47,95	81,26
М26	53,27	19,61	23,91	35,74
Supporter-4	59,08	12,54	28,69	39,70
54-118	60,28	1,37	26,43	42,90

У сорта Ренет Симиренко, являющегося одним самых засухоустойчивых сортов нашего региона, общее содержание воды в тканях было несколько ниже (54 %), но при этом стабильно на всех испытываемых подвоях.

Остаточный водный дефицит у этого сорта варьировал при использовании подвоя М 9 от 17 до 22 %, подвоя Арм.-18 от 15 до 23 %, подвоя 62-396 от 17 до 25 %.

Наименьшие величины его с незначительной разницей по подвоям отмечены, как и в предыдущем году у сортов Голден Делишес клон Би и Пинова.

Таблица 65 – Параметры водного режима листьев сорто-подвойных комбинаций яблони

Подвой	Общая оводненность %	Остаточный водный дефицит %	Потери воды листьями, % от общей оводненности, за		
			2 часа	4 часа	6 часов
1	2	3	4	5	6
Сорт Голден Делишес клон Би (к)					
М 9 (st.)	59,88	17,12	32,35	47,37	56,76
Арменикум- 18	59,52	19,34	22,40	30,67	36,31
62-396	55,17	17,75	37,40	56,91	70,94
Supporter - 3	57,47	25,33	30,54	36,78	44,21
M26	52,35	28,68	32,67	42,78	54,31
Supporter - 4	50,07	33,73	27,65	34,12	42,63
54-118	53,66	26,65	25,11	30,81	41,37
Сорт Пинова					
М 9 (st)	56,82	18,86	28,22	34,62	63,86
Арменикум -18	60,45	15,46	21,52	27,60	34,05
62-396	55,38	18,20	26,19	36,20	40,58
Supporter - 3	57,63	16,45	28,54	33,45	42,16
M26(st.)	55,17	18,69	29,89	36,71	40,23
Supporter - 4	58,70	18,97	30,21	44,14	49,30
54-118	55,41	20,23	29,65	34,19	38,77
Сорт Honey Crisp					
М 9 (st)	51,07	21,19	18,93	27,53	34,23
Арменикум- 18	59,07	16,80	26,42	28,47	37,02
62-396	55,92	19,20	17,84	23,44	32,00
Supporter 3	57,82	18,35	18,30	23,67	31,70
M26(st.)	59,21	19,46	23,10	28,61	36,76
Supporter 4	56,30	17,97	22,30	27,98	32,13

1	2	3	4	5	6
Ренет Симиренко					
М 9 (st)	54,75	20,58	26,97	35,75	45,43
Арменикум –18	54,18	20,72	26,20	32,71	42,41
62-396	54,47	19,36	23,51	38,21	44,77
Supporter – 3	53,78	19,57	24,70	32,64	40,15
M26 (st.)	54,52	16,78	23,19	34,71	39,64
Supporter – 4	54,34	20,33	20,61	30,89	42,75
54-118	53,86	19,42	21,37	29,56	34,18

Водоудерживающая способность среди изучаемых комбинаций была выше у сортов Голден Делишес клон Би, Пинова на подвое Арм. 18 и Honey Crisp на 62-396. Эти же комбинации значительно меньше теряли воды при 6-ти часовом завядании.

У сорта Ренет Симиренко значения остаточного водного дефицита и потери воды при завядании оставались практически неизменными на всех подвоях в опыте, что свидетельствует о преобладающем влиянии на изученные показатели адаптивного потенциала сорта, нежели подвоя.

Максимальная удельная продуктивность этого сорта в стрессорных условиях 2010 и 2011 годов была при использовании подвоев Арм.-18 и 62-396. В июле 2012 года из-за большого количества осадков, выпавших в первой декаде, почвенной засухи не было. В августе участок был переведен на капельное орошение. Это способствовало оптимизации влагообеспеченности растений и нивелированию различий между сорто-подвойными комбинациями по величинам параметров водного режима, что не позволило дифференцировать их по степени засухоустойчивости. В 2012 году и всех испытываемых сорто-подвойных комбинаций продуктивность возросла, что сопряжено с погодными и технологическими благоприятными факторами, мягкая погода в первой половине лета, капельное орошение – во второй.

В условиях 2011 году, наиболее урожайными были сорто-подвойные комбинации с участием сорта Ренет Симиренко независимо от используемого подвоя и Голден Би / М9.

Различия по урожайности между Голден Би / М9 и Ренет Симиренко / М9 составили 1,4 кг/дерева. В орошаемых условиях максимальная урожайность сортов в опыте была при использовании подвоя 62-396.

При использовании подвоя Арменикум 18, (карликового по силе роста), полученного от армянской парадизки Магда Хэндзор, привитые деревья, не проявляют фенотипических признаков угнетения под влиянием засухи (рисунок 38).

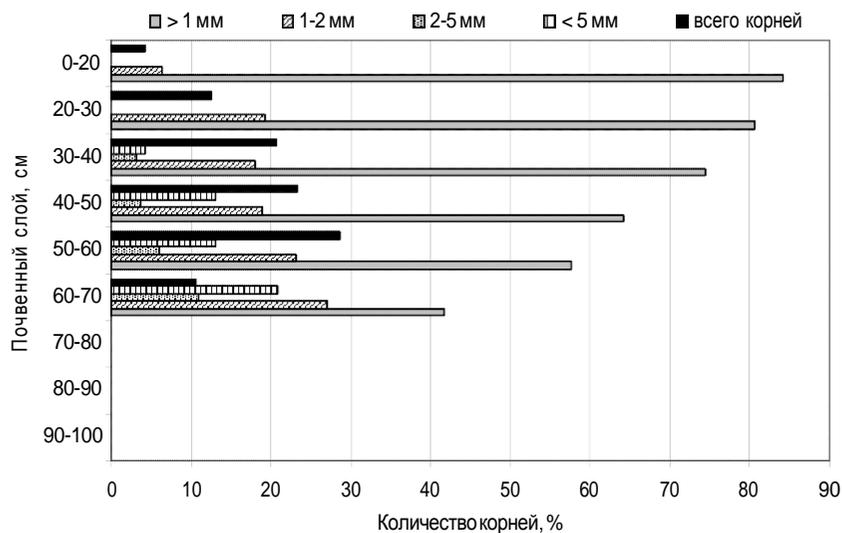


Рисунок 38 – Архитектура корней клонового подвоя Арм.-18, %

Корневая система этого подвоя располагает зону активных корней в более широком диапазоне почвенного слоя (активные корни встречались на глубине до 70 см). При этом подвой генетически устойчив к жаре, что является важным компонентом засухоустойчивости.

Таким образом на формирование засухоустойчивости сорто-подвойных комбинаций, менее адаптивных (засухоустойчивых) сортов (таких как Голден Делишес клон Би и Пинова) – большее влияние оказывает подвой, а созданных с участием устойчивого сорта – Ренет Симиренко – сам сорт (привой).

Установлено, что среди изученных сорто-подвойных комбинаций подвой Арм.-18 в большей степени способствует оптимизации параметров водного режима, то есть увеличению засухоустойчивости сорто-подвойной комбинации.

Выделены сорто-подвойные комбинации с оптимальным сочетанием параметров водного режима: Голден Делишес клон Би и Пинова на подвое Арм. –18, Honey Crisp на подвоях 62-396 и Арм. -18.

В засушливые годы урожайность изучаемых сорто-подвойных комбинаций снижалась во всех вариантах опыта. Сорт Ренет Симиренко на всех подвоях в опыте и Голден Делишес /М9 были более урожайными в этом году. Сорто-подвойные комбинации по урожайности 2010,2011 годов располагались в следующей последовательности (по убывающей): Ренет Симиренко/Арм. -18, Ренет Симиренко/62-396, Ренет Симиренко/М 9, Голден Делишес клон Би /Арм. -18, Голден Делишес клон Би / 62-396, Honey Crisp / 62-396, Голден Делишес клон Би /М 9, Пинова /62-396, Honey Crisp/М 9, Пинова /Арм. -18., Honey Crisp/М 9, Пинова /М 9.

В условиях орошения рост урожайности отмечен во всех вариантах, но максимальные величины были у сорто-подвойных комбинаций Голден Делишес клон Би, Honey Crisp, Ренет Симиренко и Пинова на подвоях 62-396 и Арм.-18. Сорто-подвойные комбинации Honey Crisp /62-396, Honey Crisp/Арм.-18 и Голден Делишес /Арм. -18 положительно выделались по устойчивости к засухе и урожайности.

Современные плодовые насаждения это высоко затратные агроценозы, существование которых оправдано максимально быстрой окупаемостью и стабильно высокой рентабельностью на протяжении всего срока эксплуатации.

В таких условиях внедрение в промышленные насаждения яблони новых сортов и подвоев обусловлено, прежде всего, их экономической привлекательностью. Для удовлетворения этому требованию современные подвои должны быть адаптивны, легко размножаться традиционными способами, ускорять вступление в плодоношение привитых сортов и способствовать формированию товарных урожаев плодов. Только при выполнении этих условий новые подвои будут достойно конкурировать, с ныне используемыми.

Одним из путей решения обозначенной задачи, является изучение и внедрение в насаждения яблони лучших подвоев интродуцентов, полученных в географически отдаленных эколого-генетических центрах для возделывания в ведущем южном плодовом регионе РФ.

В условиях Германии подвои Supporter[®] -1 и Supporter[®] -3 по силе роста были более карликовые, чем подвой М9. Подвой Supporter[®] -2 карликовый, на уровне М9. Урожайность сортов, на всех испытываемых подвоях в этих условиях, была выше, по сравнению с контрольным подвоем М9.

Сорта яблоны, привитые на подвои Supporter[®] -1, Supporter[®] -2, Supporter[®] -3, характеризовались в садах Германии высокой продуктивностью (S. J. Wertheim, 1998г.). Использование подвоя Supporter[®] -4, в землях Bodenseearea, (Германия), показало, что деревья росли хорошо, но их хозяйственная продуктивность по сравнению с традиционно используемым там подвоем М26 – была ниже.

Проведение дальнейших испытаний в различных эколого-генетических центрах, позволит оценить адаптивный потенциал генотипов серии Supporter[®] в связи с возможностью их распространения в другие экологические регионы. В этой связи нами были проведены исследования подвоев серии Supporter[®] в условиях Северо-Западного Кавказа

Результаты эксперимента укоренения клоновых подвоев Supporter[®] -1, Supporter[®] -2, Supporter[®] -3 и Supporter[®] -4 одревесневшими черенками представлены в таблице 67.

Таблица 67 – Результаты укоренения одревесневшими черенками перспективных клоновых подвоев яблоны серии Supporter

Подвой	Количество высаженных черенков, шт.	Количество укоренившихся черенков			
		всего, шт.	в том числе, стандартных		
			штук	% от общего количества	%, от числа укоренившихся
М9 (стандарт)	150	4	–	–	–
Supporter [®] -1	150	110	97	64,7	88,2
Supporter [®] -2	150	107	94	62,7	87,8
Supporter [®] -3	150	96	77	51,3	80,2
Supporter [®] -4	150	111	90	60,0	81,0
НСР ₀₅	–	7,5	6,3	–	

Укоренение испытываемых клоновых подвоев одревесневшими черенками, было высоким во всех опытных вариантах. Подвои Supporter[®] -1, Supporter[®] -2, Supporter[®] -3 и Supporter[®] -4, характеризовались показателями выхода стандартных подвоев свыше 80 % от числа укоренившихся и более 50 % от общего числа высаженных.

Максимальное количество укоренившихся одревесневших черенков, отмечено у подвоя Supporter[®] -1 (рисунок 39).



Рисунок 39 – Укорененные черенки подвоя Supporter – 1

Все испытываемые подвои хорошо размножаются черенкованием, что является ценным и практически значимым свойством, свидетельствующем о легком вегетативном размножении этих подвоев, особенно с учетом того, что ведущий клоновый подвой М9 для яблоны данным способом в питомниках не размножается.

Сорта, привитые на подвои серии Supporter[®] в условиях Крымской ОСС, отличались активным ростом. Биометрические параметры сорто-подвойных комбинаций соответствуют нормальному развитию деревьев их возраста.

Сорто-подвойные комбинации яблони, созданные с участием американского сорта Интерпрайз, были наиболее урожайными на подвоях Supporter®-3 и Supporter®-4, как по сравнению с контрольными комбинациями (Интерпрайз/М9 и Интерпрайз/М26), так и при сравнении с другими испытываемыми сорто-подвойными комбинациями в опыте (таблица 68).

Таблица 68 – Продуктивность сорта Интерпрайз на различных подвоях

Вариант	2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.		Σ
	кг\дерево	кг/см ² поперечного сечения штамба							
М 9 (st.)	8,5	0,55	13,4	0,80	6,0	0,32	25,6	1,23	42,0
Supporter® -1	10,7	0,73	14,3	0,92	7,1	0,40	28,3	1,19	70,5
Supporter® -2	12,5	0,78	14,9	0,98	8,5	0,44	33,3	1,38	50,2
Supporter® -3	14,1	0,93	15,8	0,96	10,0	0,56	36,8	1,61	76,7
62-396	14,8	1,01	16,2	0,99	11,7	1,02	24,0	1,55	66,7
Арм.-18	10,0	0,89	12,1	0,76	9,5	2,41	18,2	1,32	49,8
НСП ₀₅	2,53	–	–	–	3,15	–	4,5	–	–
М-26 (st.)	9,3	0,54	12,4	0,66	8,8	0,43	32,9	1,36	54,2
Supporter®-4	12,8	0,76	11,7	0,67	10,5	0,55	35,3	1,55	63,4
54-118	10,0	0,68	7,4	0,51	10,7	0,63	20,5	1,48	48,6
НСП05	1,8	–	2,3	–	2,5	–	4,5	–	–

Следует также отметить высокую продуктивность в южных условиях Кубани сорто-подвойных комбинаций яблони с участием клонового подвоя 62-396.

В пору полного плодоношения сада следует отметить снижение показателей продуктивности в 2011 году у всех сорто-подвойных комбинаций. В 2011 году, несмотря на относительно мягкую зиму и продолжительные дожди весной был отмечен острый дефицит влаги в июле-августе (фенофаза налива плодов) в сочетании с сильной жарой.

Максимальные температуры августа достигали 38,2 °С при среднемноголетней максимальной норме 35,7 °С.

В таких условиях на всех вариантах в опыте отмечено снижение урожайности в некоторых вариантах более чем на половину, например, Пинова/Supporter®-3, Интерпрайз/Supporter®-1, по сравнению с предшествующим годом.

Учеты биометрических показателей говорят о том, что более сильнорослыми были деревья сорто-подвойных комбинаций яблони с использованием подвоев Supporter®-2, Supporter®-4 и 54-118 (таблица 69).

Таблица 69 – Биометрические показатели устойчивых к парше сортов яблони на различных клоновых подвоях

Вариант	Высота дерева, м $\bar{x} \pm s$	Диаметр кроны, м $\bar{x} \pm s$	Длина однолетнего прироста, см
Голден Би			
М9(st.)	1,8 ± 0,2	2,0 ± 0,2	53,7
Supporter® -1,	1,6 ± 0,4	1,6 ± 0,1	69,7
Supporter® -2	2,4 ± 0,1	1,5 ± 0,3	58,2
Supporter® -3	2,0 ± 0,1	1,8 ± 0,2	66,5
62-396	2,2 ± 0,2	1,7 ± 0,1	68,7
Арм.-18	2,5 ± 0,3	2,1 ± 0,2	73,4
НСП ₀₅	–	–	2,6
М26 (st.)	2,2 ± 0,3	2,1 ± 0,3	68,1
Supporter® -4	2,4 ± 0,2	2,3 ± 0,1	72,3
54-118	3,2 ± 0,5	2,4 ± 0,1	77,8
НСП ₀₅	–	–	3,5
Интерпрайз			
М9(st.)	2,0 ± 0,3	1,7 ± 0,2	53,5
Supporter® -1,	2,1 ± 0,2	2,0 ± 0,1	55,7
Supporter® -2	2,4 ± 0,3	2,2 ± 0,3	58,8
Supporter® -3	2,2 ± 0,2	2,1 ± 0,2	63,5
62-396	2,0 ± 0,4	1,8 ± 0,2	79,3
НСП ₀₅	–	–	3,5
М26 (st.)	2,5 ± 0,2	2,4 ± 0,2	60,8
Supporter® -4	2,6 ± 0,1	2,5 ± 0,3	65,7
54-118	2,8 ± 0,3	2,3 ± 0,3	74,7
НСП ₀₅	–	–	4,1

Показатели однолетнего прироста в наших условиях существенно различались у сортов Голден Би и Интерпрайз применительно к соответствующему подвою

С ростом и развитием растений тесно связан урожай, величина и качество которого зависит еще и от того, насколько биологические особенности сорта и подвоя, соответствуют экологическим условиям их выращивания.

Результаты учетов урожаев плодов в условиях Предгорной зоны садоводства Краснодарского края (Южный Федеральный округ РФ) свидетельствуют об их различиях при смене подвоев серии Supporter® (таблица 70).

Адаптивный в условиях юга РФ сорт Ренет Симиренко с использованием карликовых подвоев (контроль М9) формировал максимальные показатели хозяйственной и удельной продуктивности при использовании перспективных клоновых подвоев 62-396 и Supporter® - 3.

Таблица 70 – Продуктивность сорта Ренет Симиренко на различных подвоях

Вариант	2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	кг\дерево	кг/см ² поперечного сечения штамба						
М9 (st.)	6,4	0,40	13,3	0,50	10,8	0,50	28,7	0,85
Supporter®-1	7,3	0,49	9,7	0,53	10,4	0,53	23,1	1,13
Supporter®-2	6,5	0,38	12,4	0,67	11,9	0,59	19,4	0,865
Supporter-3	8,8	0,53	14,2	0,82	10,2	0,65	30,0	1,42
НСП ₀₅	1,4	–	1,3	–	1,1	–	3,3	–
М26 (st.)	7,7	0,43	10,7	0,55	8,5	0,47	27,3	1,15
Supporter®-4	10,5	0,60	12,6	0,66	11,8	0,65	28,5	1,29
НСП ₀₅	2,1	–	1,5,	–	1,3	–	1,6	–

В группе с использованием более сильнорослых подвоев (контроль М26) продуктивней была комбинация Ренет Симиренко/Supporter®-4. Отмеченная зависимость прослеживалась при смене сортов (таблицы 71).

Таблица 71 – Продуктивность сорта Голден Би с участием перспективных подвоев яблони

Вариант	2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	кг\дерево	кг/см ² поперечного сечения штамба						
М9 (st.)	5,5	0,37	18,2	0,44	12,2	0,37	20,6	1,28
Supporter®-1	6,3	0,48	12,4	0,87	9,2	0,60	18,9	1,12
Supporter®-2	7,8	0,51	13,0	0,77	8,6	0,48	25,5	1,30
Supporter- 3	8,7	0,56	15,3	0,93	9,0	0,51	30,5	1,59
НСП ₀₅	1,4	–	1,7	–	3,7	–	5,1	–
М26(st.)	9,1	0,74	13,7	0,74	4,8	0,38	24,5	1,05
Supporter®- 4	12,2	0,94	16,3	0,94	10,5	0,55	31,0	1,51
НСП ₀₅	2,7	–	1,8	–	5,8	–	8,1	–

У сорта Голден Би, на испытуемых карликовых подвоях, за годы исследований сорто-подвойные комбинации увеличивали урожай в следующей последовательности (по возрастающей) Голден Би/М9 (к), Голден Би/Supporter®-1, Голден Би/Supporter®-2, Голден Би /Supporter®-3, Голден Би /62-396.

В группе более сильнорослых сорто-подвойных сочетаний рост отмеченного показателя существенно отличался от контроля в положительную сторону в следующей последовательности (по возрастающей) Голден Би/54-118, Голден Би / Supporter® -4.

В 2009 г. существенные различия с контролем отмечены в вариантах Пинова / Supporter®-2, Пинова / Supporter®-3 и Пинова / Supporter®-4. В 2010 году максимальная урожайность отмечена у сорто-подвойных комбинаций Пинова / Supporter®-1, Пинова / Supporter®-3 и Пинова / Supporter®-4. В 2011 году в варианте Пинова / Supporter®-3.

В 2012 году колебания показателей хозяйственной продуктивности были несущественны при смене исследуемых подвоев.

В пору полного плодоношения сада следует отметить снижение показателей продуктивности в 2011 г. у всех сорто-подвойных комбинаций.

В 2011 году, несмотря на относительно мягкую зиму и продолжительные дожди весной был отмечен острый дефицит влаги в июле-августе (фенофаза налива плодов) в сочетании с сильной жарой. Максимальные температуры августа достигали 38,2 °С (среднемесячная максимальная норма 35,7 °С).

В таких условиях на всех вариантах в опыте отмечено снижение урожайности в некоторых вариантах более, чем на половину, например, Пинова / Supporter®-3, Интерпрайз/ Supporter®-1, по сравнению с предшествующим годом.

Таблица 72 – Продуктивность сорта Пинова на различных подвоях

Вариант	2009 г.		2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	кг\дерево	кг/см ² поперечного сечения штамба						
M9 (st.)	7,5	0,49	17,4	0,87	6,4	0,34	19,4	1,49
Суппортер -1	8,4	0,57	52,0	1,10	6,6	0,38	18,5	0,99
Суппортер -2	9,6	0,65	18,4	1,05	7,8	0,47	21,3	1,10
Суппортер -3	11,8	0,75	20,6	1,21	10,3	0,50	25,0	1,28
НСР ₀₅	1,2	–	3,3	–	2,5	1,2	2,7	–
M26 (st.)	10,0	0,61	19,8	1,11	13,8	0,57	20,8	0,94
Суппортер -4	16,5	1,03	21,0	1,23	12,5	0,62	22,1	1,03
НСР ₀₅	0,5	–	2,1	–	1,6	–	1,5	–

Анализ 4-х летних урожаев деревьев сорто-подвойных комбинаций яблони с участием подвоев серии Supporter®, показывает, что у всех сортов формируются товарные урожаи плодов на уровне растений с использованием стандартных, районированных подвоев, а в некоторых случаях и превышают их (рисунок 40).

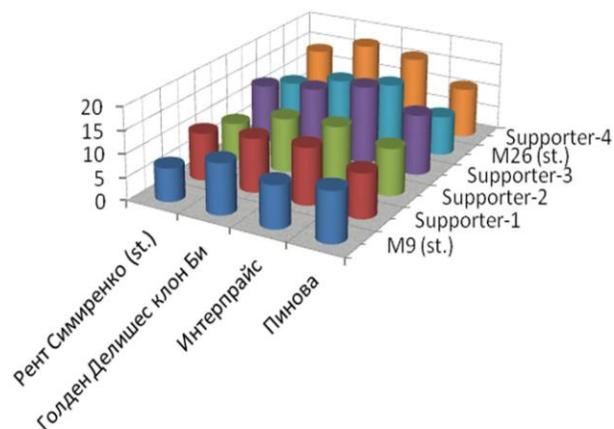


Рисунок 40 – Продуктивность сортов яблони на подвоях серии Supporter

Таким образом, результаты оценки хозяйственно-ценных признаков свидетельствуют о том, что положительно выделились клоновые подвои яблони – 62-396, 54-118 и подвои серии Supporter®.

Растения этих подвоев характеризуются адаптивностью и технологичностью, заслуживают включения в селекционные программы по созданию современных клоновых подвоев для южной зоны садоводства России в качестве источников искомым признаков, а также производственного испытания в этом регионе.

По совокупности технологичности и показателей хозяйственно-значимых признаков, изученные сорто-подвойные сочетания яблони характеризуются коммерческой привлекательностью при возделывании в южных условиях РФ (таблица 73).

Возделывание всех сорто-подвойных комбинаций экономически оправдано. Однако сочетание интересов экономической эффективности и экологизации производства плодов яблони наблюдается в вариантах с использованием устойчивого сорта Пинова, а наиболее ярко-иммунного сорта Интерпрайз при выращивании которых, в одном случае – количество химических обработок от парши сокращено в силу толерантности (полевой устойчивости) сорта, в другом – его иммунитета к парше.

В этой связи перспективным направлением в оптимизации яблоневых ценозов с агробиологических и экономических позиций является создание иммунных промышленных насаждений путем подбора иммунных основного и опыляющего сортов.

Таблица 73 – Экономическая эффективность производства плодов различных сортов яблони

Показатели	Голден Делишес	Ренет Симиренко	Пинова	Интерпрайз
Подвой Supporter-3				
Урожайность, т/га	14,1	15,8	17,0	19,2
Цена реализации, тыс. руб./т	17,0	19,0	16,0	16,0
Стоимость валовой продукции, тыс. руб.	239,7	300,2	272,0	307,2
Производственные затраты, тыс. руб.	128,5	147,4	139,6	116,4
Себестоимость, тыс. руб/т	9,1	9,3	8,2	6,1
Чистый доход, тыс. руб.	111,2	152,8	132,4	190,8
Уровень рентабельности, %	86,5	103,7	94,8	163,9

Это требует ускоренного создания иммунных и при этом качественных и технологичных сортов, способных создать реальную конкуренцию сортам традиционного типа.

В качестве источников комплекса селекционно-значимых признаков для использования в программах селекции слаборослых клоновых подвоев яблони на юге РФ, рекомендуются клоновые подвои отечественной - 62-396, 54-118 и зарубежной селекции – Supporter-1, Supporter – 2, Supporter-3, Supporter-4, Арменикум-18.

4.4 Сорта и клоновые подвои сливы домашней

Ориентация промышленного возделывания сливы домашней, как и других плодовых культур, направлена на использование интенсивных технологий, важнейшими элементами которых являются технологичные сорта и клоновые подвои. Поскольку в России опыта по подбору и использованию в промышленных насаждениях лучших сортов и подвоев для таких технологий пока нет, особенно актуально изучение технологичности сортов, и клоновых подвоев для создания хорошей базы для селекции генотипов, в наибольшей степени соответствующих требованиям современных технологий и, прежде всего, технологий интенсивного типа. Поскольку на Крымской ОСС развернута работа по выведению новых технологичных сортов и клоновых подвоев для ведущей косточковой культуры юга России – сливы домашней остро ощущается необходимость изучения генофонда рода *Prunus* L. в направлениях выделения из его со-

става источников и доноров, необходимых при создании технологичных сортов, подвоев и сорто-подвойных комбинаций, представляющих наибольшую ценность при выведении новых сортов и подвоев для интенсивных технологий возделывания этой культуры.

Работа по изучению исходного материала для селекции сливы домашней проводится на Крымской ОСС. Она начата с изучения особенностей проявления ведущих сортов и подвоев сливы домашней в насаждениях интенсивного типа. Для изучения были использованы ведущие районированные сорта сливы домашней – Кабардинская ранняя, Кубанская ранняя, Стенлей, Синяя птица, Кубанская легенда, а также ряд перспективных новых сортов. Из клоновых подвоев были использованы слаборослые подвои – ВВА-1, ВСВ-1, Спикер и Бест, из среднерослых подвоев – Кубань 86, Эврика 99, Зарево, Дружба и Элита 37-27-75. Опыт был проведен на участке 2005 года посадки, Схема посадки 5 м × 1,5 м – для слаборослых сорто-подвойных комбинаций и 5 м × 3 м – для среднерослых сорто-подвойных комбинаций.

Прежде всего, были изучены сорто-подвойные комбинации 18 сортов сливы домашней с наиболее слаборослым клоновым подвоем ВВА-1. При этом было установлено, что все эти сорта хорошо совместимы с ВВА-1, но по продуктивности между собой различаются достаточно сильно (таблица 74).

Наиболее продуктивными на этом подвое растения стандартных сортов Кабардинская ранняя и Стенлей, с одного дерева у которых было собрано в среднем 9,1 кг и 9,0 кг. Достаточно продуктивны также сорто-подвойные комбинации ВВА-1 с сортами Дебют – 8,0 кг/дер., Кубанская легенда – 7,6 кг/дер., Большой приз – 7,5 кг/дер., Баллада и Голубая мечта – по 7,2 кг/дер., Кубанский карлик – 7,1 кг/дер., в среднем за годы плодоношения. Эти сорто-подвойные комбинации представляют особый интерес для использования в технологиях интенсивного типа. Сорта Ренклюд зеленый, Кубанская ранняя, Синичка, Ренклюд ранний малопродуктивны для интенсивных технологий возделывания.

Испытание сортов домашней сливы на различных клоновых подвоях выявило некоторые их особенности. В большинстве случаев наиболее продуктивными оказались сорто-подвойные комбинации с участием полукарликового подвоя Спикер, и из карлико-

вых подвоев – Бест. Из сорто-подвойных комбинаций по урожайности выделены следующие: Стенлей / Бест – 15,8 кг/дер.; Стенлей / Спикер – 13,3 кг/дер.; Кубанская легенда / Спикер – 11,3 кг/дер, Кабардинская ранняя / Спикер – 10,1 кг/дер (таблица 75).

Таблица 74 – Урожайность сортов сливы домашней на подвое ВВА-1, схема посадки 5 × 1,5 м, год посадки 2005

Сортообразец	Продуктивность кг/дер.						
	2008	2010	2011	2012	2013	2014	среднее
Кубанская ранняя	2,0	6,1	3,3	2,0	2,0	6,1	3,6
Кабардинская ранняя	3,5	6,0	8,2	8,2	8,2	20,2	9,1
Дебют	2,2	7,0	10,0	14,5	2,3	12,1	8,0
Кубанский карлик	1,0	9,0	12,0	12,0	4,2	4,5	7,1
Стенлей	3,2	9,3	7,6	12,5	5,8	15,6	9,0
Синяя птица	1,2	7,3	8,8	5,4	5,4	7,2	5,9
Кубанская легенда	0,8	5,8	4,3	10,5	12,4	11,5	7,6
Баллада	1,8	6,5	8,3	12,5	5,6	8,3	7,2
Осенний сувенир	0,5	3,0	6,8	9,2	3,2	8,5	5,2
Голубая мечта	1,9	5,0	9,0	13,9	4,1	9,2	7,2
Наследница	2,5	7,0	9,0	12,0	3,6	7,1	6,9
Большой приз	2,8	7,9	9,2	12,1	4,9	8,3	7,5
Венгерка Новая	4,8	4,0	8,4	14,9	3,0	6,5	6,9
Донецкое консервное	4,3	6,0	6,0	7,0	2,8	9,3	5,9
Синичка	1,5	5,0	5,0	8,0	3,7	3,2	4,4
Ренклюд ранний	1,0	4,0	4,0	7,0	4,8	6,1	4,5
Ренклюд Карбышева	1,2	4,0	6,0	9,0	4,5	6,1	5,1
Ренклюд зеленый	0,5	3,0	2,0	5,0	2,1	2,2	2,5

Для использования в качестве исходных форм в селекции клоновых подвоев полукарликового типа представляют интерес Спикер и Бест. Клоновые подвой ВСВ-1 и ВВА-1 могут быть использованы в селекции наиболее слаборослых (карликовых) подвоев.

При испытании среднерослых клоновых подвоев более продуктивными (в среднем) оказались сорто-подвойные комбинации с участием сортов Стенлей – 17,9 кг/дер., Кабардинской ранней – 16,8 кг/дер., а с участием сорта Кубанская ранняя – 8,8 кг/дер. Из сорто-подвойных комбинаций выделились своей продуктивностью комбинации: Стенлей / Эврика 99 – 19,7 кг/дер., Стенлей / Кубань 86–18,2 кг/дер., Стенлей / Дружба – 19,27 кг/дер., Кабардинская ранняя / Дружба – 18,2 кг/дер., Кабардинская ранняя / Дружба – 18,6 кг/дер. Наименее продуктивными были сорто-подвойные комбинации с участием Элиты 37-27-175 (таблица 76).

Таблица 75 – Продуктивность деревьев сортов сливы на среднерослых клоновых подвоях

Подвой	Урожай с одного дерева, кг						средняя	Масса плода, г
	2008	2010	2011	2012	2013	2014		
Кубанская ранняя								
Эврика 99	0,5	8,5	5,30	15,00	6,60	12,2	8,02	64,7
Зарево	0	7,0	4,55	12,50	4,00	10,1	7,6	60,2
Элита 37-27-75	0,2	9,2	4,20	12,00	4,60	10,8	6,9	59,7
Дружба	1,2	8,9	3,95	20,00	7,00	15,6	9,5	62,1
Кабардинская ранняя								
Эврика 99	2,7	29,6	7,60	15,00	15,70	31,2	17,0	53,3
Зарево	2,3	24,5	13,80	20,30	14,20	25,6	16,8	51,2
Элита 37-27-75	0,2	23,2	8,50	15,80	16,00	30,0	15,6	40,2
Дружба	1,5	30,6	10,00	25,30	17,00	26,8	18,5	48,3
Синяя птица								
Эврика 99	0,7	11,6	16,30	35,0	8,60	10,2	9,0	24,3
Зарево	0,5	10,2	8,55	15,70	8,70	11,9	9,2	33,2
Элита 37-27-75	0,8	13,5	5,00	12,10	7,00	10,8	8,2	31,9
Дружба	2,0	12,8	21,00	29,00	16,30	16,3	16,2	30,1
Кубанская легенда								
Кубань 86	1,0	8,0	8,50	15,70	16,30	16,1	12,2	25,9
Эврика 99	0,8	3,3	8,10	15,90	19,90	17,0	10,8	26,8
Зарево	0,9	1,4	15,50	20,30	17,90	17,3	12,2	28,3
Элита 37-27-75	1,2	3,2	8,00	16,00	17,0	16,5	10,4	27,2
Дружба	2,1	3,6	13,10	15,70	18,50	17,9	11,7	25,1
Стенлей								
Кубань 86	5,3	21,5	23,00	36,00	8,30	15,3	18,2	31,2
Эврика 99	7,8	14,4	28,00	40,00	9,60	18,2	19,7	36,1
Зарево	4,0	18,1	22,40	25,30	13,10	20,1	17,2	30,9
Элита 37-27-75	4,0	26,8	18,08	17,00	8,60	22,6	16,2	27,6
Дружба	4,6	27,3	13,10	35,60	8,10	21,2	18,2	32,2

Из этой группы по силе роста подвоев в качестве исходного материала в селекции клоновых подвоев можно рекомендовать Кубань 86, Эврика 99 и Зарево – среднерослые, Дружба – полукарликовый.

При этом следует отметить, что в родословной этих подвоев имеются генотипы – доноры легко размножаемые черенками – алыча (Кубань 86, Эврика 99, Зарево), микровишня низкая (Дружба, Эврика 99) и слаборослости – микровишня низкая (Дружба, Эврика 99). Для группы слаборослых подвоев также не безинтересно отметить, что в их происхождении участвовали генотипы видов, склонных легко размножаться черенками – алыча, микровишня низкая и войлочная.

Таблица 76 – Продуктивность деревьев сортов сливы домашней на слаборослых подвоях

Подвой	Продуктивность, кг/дер.							Масса плода, г
	2008	2010	2011	2012	2013	2014	средняя	
Кубанская ранняя								
Спикер	1,4	7,9	6,6	5,3	5,3	10,4	6,2	50,
ВВА-1	2,0	6,1	3,3	4,0	2,0	6,1	3,6	4,5
ВСВ-1	0,7	8,2	4,0	3,3	3,3	9,9	4,9	49,
Бест	1,0	12,1	3,6	4,0	4,0	10,0	5,8	50,
Кабардинская ранняя								
Спикер	0,3	8,2	4,9	12,3	12,3	22,8	10,1	50,6
ВВА-1	3,5	6,0	8,2	8,2	8,2	20,2	9,1	39,2
ВСВ-1	0	8,9	5,0	8,3	8,3	19,3	8,3	37,0
Бест	0,4	11,3	3,0	10,5	8,2	20,9	9,1	40,1
Синяя птица								
Спикер	0,1	10,2	4,9	5,0	5,0	8,1	5,6	31,9
ВВА-1	1,2	7,3	8,8	5,4	5,4	7,2	5,9	32,1
ВСВ-1	0,1	9,1	5,8	8,8	8,8	10,6	7,2	31,7
Кубанская легенда								
Спикер	0,8	7,9	8,1	17,2	17,2	16,8	11,3	25,
ВВА-1	0,8	5,8	4,5	10,5	12,4	11,5	7,6	21,9
ВСВ-1	0,6	7,3	4,0	10,9	10,9	10,8	7,4	23,9
Бест	0,7	8,5	3,6	12,4	12,8	14,0	8,7	22,3
Стенлей								
Спикер	2,8	10,2	28,0	9,6	8,1	20,8	13,3	29,8
ВВА-1	3,2	9,3	7,6	12,5	5,8	15,6	9,0	36,0
ВСВ-1	3,0	19,6	11,3	4,0	4,0	13,8	9,3	29,9
Бест	3,2	28,1	15,6	12,5	12,5	23,0	15,8	28,0

Таким образом первоначальная оценка генотипов, представляющих интерес для селекции клоновых подвоев, показала перспективность использования в этих целях доноров слаборослости и продуктивности – клоновых подвоев Кубань 86, Эврика 99, Весеннее пламя, Дружба, Спикер, Бест, ВВА-1, ВСВ-1, а также сортов сливы Стенлей, Кабардинская ранняя, Кубанская легенда, Большой приз, Дебют, Баллада в целях формирования наиболее продуктивных сорто-подвойных комбинаций для интенсивных технологий возделывания сливы в южных регионах России.

5 АНАЛИТИЧЕСКАЯ СЕЛЕКЦИЯ

Создание генофонда плодовых растений предусматривает его использование с целью улучшения их существующего сортимента. Первым важнейшим этапом в этой работе является проведение аналитической селекции – выделение из генофонда образцов, обладающих комплексом положительных признаков на уровне современных сортов, подвоев и декоративных форм. Это позволяет им стать новыми сортами, пригодными для практического использования в современных технологиях возделывания плодовых культур или в дизайне.

Выделение из генофонда плодовых растений генотипов, пригодных в качестве кандидатов в сорта для прямого производственного испытания, в настоящее время у традиционных культур возможно только в коллекции селекционных достижений. Лишь у новых плодовых культур и в регионах, новых для возделывания той или иной культуры, возможно использование для этой цели выдающихся генотипов, выделенных среди местных сортов или популяций дикорастущих видов.

Примером этого являются сорта айвы, выделенные в Краснодарском крае И. М. Рядновой из числа местных сортов – Янтарная краснодарская, Адагумская, Исполинская, Таманская, Стаканчики, сорта абрикоса Ейский 49, Ейский 34, выделенные Н. В. Колесовым, известные сорта Краснодарского края: яблоня Анис кубанский, Грушовка кубанская, Казачья шапка, черешни Апрелька, вишня Находка; выделенный на Памире сорт вишни, получивший название Шахразада.

Из местных форм отобраны как семенные подвои: для персика Памирский 5, Тихорецкий 4, черешни – Черный алмаз, Черногозка, Агатова, Оксана. Из генофонда видов дикорастущих косточковых растений в других странах выделены клоновые подвои – Пумиселект, Вейто, Санта-Лючия, Вейруп и ряд других.

Аналитическая селекция представителей яблони низкой – *Malus domestica subsp pumila (Mill) Likh.* привела к выделению серий

клоновых подвоев, известных под названием дусенов и парадизок, в частности М-4 и М-8, М-9, ММ-106. Из популяции армянской парадизки Л. А. Апоян выделен карликовый подвой яблони Арм-18. Однако дикорастущие формы плодовых растений и местные сорта более ценны как исходный материал для использования в селекционных программах создания новых клоновых подвоев, чем для непосредственного использования.

В процессе одомашнивания дикорастущих плодовых растений в начале селекционного улучшения аналитическая селекция дает возможность выделить наиболее ценные для культивирования формы пригодные для возделывания и становления первыми сортами этих новых культур. Это относится, в частности и к районированным в России сортам: степной вишни – Алтайская ласточка, Болотовская, Вузовская, Змеиногорская, Иртышская, Курчатовская, Максимовская, Новоалтайская, Новоселецкая, Обь, Пламенная, Прозрачная, Ранняя степная, Рубиновая, Саламатовская, Сердечко; черемухи – Сахалинская устойчивая, Сахалинская черная; айвы – Буйнакская крупноплодная, Золотистая, Забутишская, Краснодарская крупноплодная, Краснослободская, Ктюн-Жум, Кубанская, Маслянка поздняя, Маслянка ранняя, Скороспелка, Тепловская, Янтарная краснодарская; первые сорта облепихи, актинидии, брусники, голубики, жимолости, калины, кизила, клюквы, лимонника, рябины, шиповника; абрикоса. Будучи выделены в процессе отбора среди местных сортов различных культур, эти сорта сохраняют свое производственное значение до настоящего времени.

Однако основное значение для селекции сортов и подвоев плодовых растений генофонда различных видов представляет лишь только его изучение на втором этапе работы – в генетических коллекциях.

Для проведения аналитической селекции в направлении отбора генотипов с селекционно-ценными признаками для клоновых подвоев наибольший интерес представляют полиморфные виды рода *Prunus*, представленные в генофонде Крымской ОСС достаточно большим разнообразием форм, в основном собранных в ходе экспедиционных отборов на территории бывшего СССР, особенно представленные на популяционном уровне: алыча – *P. cerasifera* Ehrh, терн – *P. spinosa* L., антипка – *P. mahaleb* L., вишня степная – *P. fruticosa* Pall, миндаль низкий – *P. nana* L.

Среди образцов дикорастущих косточковых растений немало форм представляющих интерес для использования в качестве подвоев. С этой целью широко используются популяции алычи, абрикоса, антипки, дикой черешни, миндаля и др.

В составе генколлекции, сосредоточенной на Крымской ОСС также выделяются формы дикорастущих косточковых растений, которые можно использовать в качестве семенных, а некоторые – клоновых подвоев. Из числа последних особую ценность представляет генотип Л-2, выделенный среди образцов вида *P. Lannesiana*. Этот образец внесен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, как клоновый подвой для черешни.

Л-2 (Крымск 7) – клоновый подвой средней силы роста. Зимостойкость средняя, жаростойкость высокая, засухоустойчивость средняя. Корневой поросли не образует. Совместим со всеми сортами черешни. Отлично размножается зелеными черенками, удовлетворительно – одревесневшими черенками. Устойчив к коккомикозу. Толерантен к вирусам кольцевых пятнистостей.

Кубань 86 (АП-1, Крымск 86) – спонтанный гибрид алычи (*P. cerasifera*) с персиком (*P. persica*), выделенный среди сеянцев последней на Крымской ОСС. Клоновый подвой средней силы роста. Зимостойкость средняя, засухоустойчивость и устойчивость к избытку извести (хлорозу) высокие. Устойчив к переувлажнению почвы, почвенным патогенам, корневой поросли не образует. Корневая система мощная, якорность деревьев очень высокая. Совместим со всеми сортами персика, абрикоса, сливы русской. Несовместим только с сортами сливы домашней Кабардинская ранняя, Синяя птица, Баллада. Легко размножается зелеными и одревесневшими черенками. Внесен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ. В настоящее время проводится большая работа по испытанию в качестве клоновых подвоев коллекционных образцов антипки – *P. mahaleb* L. Отобран ряд генотипов этого вида, характеризующихся такими важными признаками, как слаборослость и способность хорошо размножаться одревесневшими черенками.

В процессе изучения дикорастущих плодовых растений, особенно косточковых культур, выдвинулось достаточно много генотипов, представляющих интерес для использования их в декоратив-

ных целях. Лучшие из них были выделены как кандидаты в сорта и было начато их испытание в различных регионах России (Ерёмин, Гасанов, 2012; Царенко В., Царенко Н., 2012; Коваленко, 2015). Эти сорта, как правило характеризуются очень красивым обильным цветением, крупным размером цветков или соцветий, яркой окраской лепестков. Ряд новых сортов сохраняют высокую декоративность растений в течение всей вегетации: привлекательны и летом и осенью за счет красивой формы кроны – полукарликовой, плакучей, шарообразной, красной окраски листьев, красивой оранжевой окраски кроны, штамбов, а в ряде случаев и плодов.

Выделенные из генофонда плодовых растений формы по своим декоративным достоинствам в период цветения можно разделить на 3 группы:

1. Красивоцветущие – крупные деревья с красивыми яркими, преимущественно красными различных оттенков с одиночными или собранными в малоцветковые щитки цветками.

2. Слаборослые красивоцветущие кустарники с более мелкими, но яркими цветками.

3. Обильно цветущие деревья с цветками, собранными в многоцветковые кисти.

В первую группу вошли формы преимущественно дикорастущих восточноазиатских видов вишни, ряд из них известен под названием «сакур».

Во вторую группу можно объединить представителей вишен мелкоплодных, виды луизеани и кустарниковых миндалей, хеномелесы.

Третья группа представлена образцами видов черемухи – обыкновенной, виргинской, поздней, Съори, виды вишни – Маака, Максимовича, виды рябины и боярышника (махрового).

Много с высокими декоративными качествами форм имеется и у других видов плодовых растений, как дикорастущих, так и возделываемых в качестве сортов, но по комплексу признаков они несколько уступают лучшим отборным формам по декоративным качествам. В их числе популяции таких дикорастущих видов, как абрикос маньчжурский – (*P. mandshurica*), вишня Маака – (*P. maackii*), рябина, боярышник, арония, черемуха обыкновенная и виргинская и ряда других. Они широко и с успехом используются в озеленении парковых зон.

Из 50 образцов вишни сахалинской, собранных во время экспедиций по Дальнему Востоку и произрастающих в коллекции Крымской опытно-селекционной станции. Выделены образцы, представляющие интерес для выращивания в европейской части России. Они обильно цветут крупными розовыми цветками, имеют красивую округлую или узкопирамидальную форму кроны, крупные темно-зеленые листья (не поражающиеся коккомикозом и дырчатой пятнистостью), красиво окрашенные верхушки растущих побегов. Все это создает исключительный декоративный эффект.

Для садоводов рекомендуем ряд следующих форм вишни сахалинской.

Розанна. Дерево средних размеров с раскидистой кроной. Бутоны темно-красные, цветки ярко-розовые диаметром до 4 см, немахровые. Массовое цветение 20–22 апреля. Растения устойчивы к весенним заморозкам, засухе, вредителям и болезням. Плоды с горечью (рисунок 41).



а



б

Рисунок 41 – Вишня сахалинская *P. sachalineensis*, Розанна:

а – весна; б – осень

Кунашир № 23. Дерево средних размеров с узкопирамидальной кроной. Верхушки молодых побегов и бутоны буровато-красные. Цветет с 20–22 апреля в течение 13–15 дней. Растения устойчивы к коккомикозу, дырчатой пятнистости и монилиозу. Плоды горькие.

Кипарисовая. Дерево высокое с узкопирамидальной кроной. Цветки ярко-розовые диаметром до 4 см. Цветет с 18–20 апреля в течение двух недель. Растения устойчивы к болезням и вредителям. Плоды сладкие, с небольшой кислинкой, без горечи, отделяются от плодоножки легко, с сухим отрывом (рисунок 42).



а

б

Рисунок 42 – Вишня сахалинская *P. sachalinensis* Кипарисовая:

а – весна; б – осень

Пикантная (БГ -30). Дерево сильнорослое с округлой кроной. Цветки розовые, диаметром 3,5 см. Растения устойчивы к болезням и вредителям. Плоды очень сладкие, без горечи, отделяются от плодоножки с сухим отрывом. Плодоношение обильное.

Красна девица. Дерево среднего роста – до 4,5 м с округлой компактной кроной. Цветки крупные, диаметром до 4,0 см, розово-красные. Зимостойкость и устойчивость к болезням высокие. Плоды кисло-сладкие с небольшой горечью.

В декоративных целях представляет интерес использование и образцов вишни курильской, хотя по своим декоративным качествам они уступают лучшим формам вишни сахалинской. Однако отдельные образцы могут быть использованы, из-за наличия таких ценных качеств, как слаборослость, зимостойкость, устойчивость к болезням. Цветки у лучших образцов этого вида розовой окраски, яркие, хотя не столь крупные – 25–30 мм в диаметре. Цветут они очень рано – одновременно с наиболее раноцветущими формами вишни сахалинской.

Из числа изучавшихся форм вишни курильской пока выделена лишь одна, получившая название Розовая малышка.

Розовая малышка. Дерево слаборослое – до 2,5 м высотой. Крона широкоовальная, редкая. Цветет рано – в начале апреля. Цветки – 40 мм в диаметре, темно-розовые. Плодоношение слабое. Плоды мелкие, округлые, черные. Мякоть темно-красная, кисло-сладкая, с горечью (рисунок 43).



Рисунок 43 – Сорт вишни курильской – *P. kurilensis*, Розовая малышка

Кроме этих сортов вишни, получивших название «северные сакуры» за свою зимостойкость и схожесть цветков с немахровыми сортами настоящих «сакур» (образцов видов *P. serrulata* и др.) выделен еще ряд декоративных форм вишни и других косточковых растений.

Снежный сугроб – выделен из дальневосточной популяции вишни Маака. Дерево сильнорослое – до 7 м высотой с густой хорошо облиственной кроной. Цветет в средние сроки – в середине апреля. Цветки до 15 мм в диаметре, белые, в длинных соцветиях. Плоды мелкие, черные, горькие. Зимостойкость и устойчивость к болезням листа высокие.

Очарование – сорт луизеани вязолистной, выделен из памирский популяции. Кустарник или небольшое деревцо до 2,5 м высотой с округлой средней густоты кроной. Цветет в средние сроки – в середине апреля. Цветки – 37 мм в диаметре, розовые. Плоды мелкие, опушенные, околоплодник полусухой, мякоть горькая. Зимостойкость высокая. Монилиозом поражается слабо.

Розовый шар – спонтанный гибрид микровишни простертой, луизеани вязолистной и алычи, выделен на Памире. Деревцо средней силы роста – до 3,5 м высотой, крона округло-овальная, густая. Цветет в средние сроки – во второй половине апреля. Цветки до 30 мм в диаметре, яркой темно-розовой окраски. Бесплоден. Зимостойкость, засухоустойчивость и устойчивость к болезням высокие.

Снежана – сорт луизеани вязолистной, выделен на Памире. Кустарник или небольшое деревцо до 2 м высотой и средней густоты округло-овальной кроной. Цветет в средние сроки – в середине апреля. Цветки – до 3-7 мм в диаметре, белые с небольшим розовым оттенком. Плоды мелкие, опушенные, околоплодник полусухой, мякоть горькая. Зимостойкость, засухоустойчивость и устойчивость к болезням высокие.

Снежинка – сорт микровишни японской (*P. glandulosa* Thunb var. *humilis*). Куст высотой до 1,5 м, густой. Цветет в средние сроки – в середине апреля. Цветки до 30 мм в диаметре, махровые, белые. Плодов не завязывает. Зимостойкость высокая, засухоустойчивость низкая. Слабо поражается монилиальным ожогом (рисунок 44).



Рисунок 44 – Цветение Микровишни железистой – *P. glandulosa*, Снежинка

Мечта – миндаль низкий (бобовник) – *P. nana* L. Куст до 1,5 м высотой, крона густая раскидистая. Цветет в средние сроки – в середине апреля. Цветки до 28 см в диаметре, интенсивной розовой окраски. Плоды мелкие, густо опушенные, растрескивающиеся. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Поражается монилиозом в средней степени.

Розовый туман – миндаль низкий (бобовник) – *P. nana*. Куст до 1 м высотой. Крона густая, раскидистая. Цветет в ранние сроки – в начале апреля. Окраска цветка яркая, розовая. Плоды мелкие, густоопушенные. Зимостойкость и засухоустойчивость высокие. Монилиальным ожогом поражается слабо.

Выдающиеся по своим декоративным качествам выделены из генофонда черемухи ряд форм, получивших сортовые названия.

Карпаты 5 – отобран из популяции черемухи обыкновенной на Карпатах. Дерево средних размеров – до 5 метров. Цветет в средние сроки – в конце апреля. Цветки полумахровые – 18 мм в диаметре, белые, собранные в кисть с сильным ароматом. Плоды мелкие округлые, черной окраски. Мякоть сладко-кислая, вяжущая. Зимостойкость и устойчивость к болезням высокие.

Нежность – сорт черемухи обыкновенной, выделен из ново-сибирской популяции. Дерево средних размеров – до 4 м высоты. Крона округлая, раскидистая. Цветки в кистях до 40-45 шт., длиной 12-15 см. Цветки – 15-19 мм. Окраска бутонов и цветков нежно-розовая. Аромат цветков сильный. Плоды мелкие, округлые, черные, сладко-кислого, вяжущего вкуса. Зимостойкость и устойчивость к болезням очень высокие.

Чайка – сорт черемухи обыкновенной выделен на Крымской ОСС. Дерево среднего размера – до 4 м высоты. Крона округлая, раскидистая, умеренной густоты. Цветет в конце апреля. Цветки в кистях 7,5 – 9 см собраны по 25 штук. Цветки крупные – до 20 мм в диаметре, белые. Аромат цветков сильный. Плоды мелкие, округлые, черные, мякоть кисло-сладкая с терпкостью. Зимостойкость очень высокая. К болезням устойчив.

6 ФОРМИРОВАНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИХ КОЛЛЕКЦИЙ

Первичное изучение, поддержание генотипов генофонда плодовых растений в живом виде ведется в коллекционных насаждениях различной направленности. Первичное изучение биологии, морфологии, пригодности для возделывания в различных технологиях (технологичности), для различных направлений использования ведется в помологических коллекциях (сортов) и ботанических коллекциях (дикорастущих форм).

В отличие от помологических коллекций, когда у сортов плодовых культур изучаются лишь признаки, выраженные в фенотипе и формируемые на основе первичного изучения и выделения лучших по фенологическим признакам образцов – «источников» признаков, представляющих наибольшую селекционную ценность, генетические коллекции оценивают включенные в них сорта по генотипу. Конечная цель – изучение особенностей включенных в нее генотипов – выявление носителей селекционно-значимых признаков, их детерминации и особенностей передачи потомству.

Работа по изучению более углубленному, чем в помологических и ботанических коллекциях, фенотипических признаков и выделение наиболее ценных «источников» селекционно-ценных признаков, изучение характера их наследования с использованием методов генетического анализа гибридологического, геномного, генеалогического, а также генетико-статистических методов и моделирования преследует цель выделения «доноров» селекционно-ценных признаков для использования их в практической селекционной работе.

Генетические коллекции создаются для важнейших плодовых культур и представляют собой совокупность генотипов одного вида или ряда близких видов плодовых растений, характеризующихся наследственными различиями по одному или нескольким признакам.

Создание генетических коллекций – завершающий этап в системе изучения генофонда плодовых растений. Они создаются на основе включения в них «источников» селекционно-значимых признаков для выделения наиболее ценных для использования в селекции генотипов, познания генетических систем, контролирующих эти признаки, выделение «доноров» селекционно-значимых признаков, в том числе и комплексных, а также для разработки предложений по использованию их в селекционных программах.

Носители селекционно-значимых признаков в генетических коллекциях получили название их «источников» и «доноров». Необходимо учитывать различия между этими понятиями:

- «источник» – генотип, выделившийся по степени выраженности среди аналогичных генотипов вида, носитель селекционно-значимого признака, но особенности наследственной детерминации этого признака у него не изучены;

- «донор» – генетически изученный или селекционно проверенный «источник», удовлетворяющий следующим требованиям:

- при гибридизации с сортами данного вида он образует жизнеспособные и высоко фертильные гибриды в F_1 и в расщепляющихся поколениях;

- содержит идентифицированные аллели генов, контролирующие селекционно-значимые признаки, показывает по признаку менделеевские (или близкие к ним) закономерности в расщеплениях;

- не ухудшает до экономически неприемлемого уровня основные агрономические показатели скрещиваемых с ним образцов.

Разработанная для однолетних полевых культур (Мережко, 1994), эта модель не в полной мере подходит для плодовых растений в связи с особенностями их биологии и генетики, а также специфичности ряда селекционных программ (Ерёмин, Гасанова, 2009). В частности, следует учесть, что:

- для плодовых растений идентифицировано лишь незначительное число генов, ответственных за определенные признаки; абсолютное большинство селекционно-значимых признаков у них полигенное, а генетические системы, их контролирующие, не изучены;

- фертильность гибридов F_1 не может быть критерием оценки «донора» в тех направлениях селекции, где в F_1 плоды не являются целью проведения скрещивания. Это касается, прежде всего, се-

лекции клоновых подвоев и декоративных форм, являющихся гибридами F_1 от межвидовых скрещиваний и не образующих плоды (или образующих единичные плоды);

- это касается таких плодовых подвоев косточковых, как Кубань 86, ВВА-1, Дружба, ВСЛ-2, ряда декоративных вишен (сакур) и краснолистных гибридов косточковых растений.

Применительно к плодовым растениям понятие «донор» – должно удовлетворять следующим требованиям:

- давать жизнеспособные гибриды, успешно размножающиеся вегетативно или половым путем;

- содержать идентифицированные аллели генов, контролируемые селекционируемые признаки или генетические системы, позволяющие в F_1 или в последующих гибридных поколениях выделять генотипы, у которых донорские признаки совмещены с комплексом признаков родителя-реципиента;

- в завершающей стадии селекционного процесса позволяет получить генотипы, не ухудшающие свои признаки ниже экономически непригодного уровня.

Для изучения и использования в селекционных программах доноров ценных признаков создаются генетические коллекции различных типов:

- идентифицированные коллекции;
- признаковые коллекции;
- видовые коллекции;
- полигеномные коллекции (полиплоидов и межвидовых гибридов);
- коллекции мутантов;
- стержневые коллекции.

6.1 Идентифицированные коллекции

Для использования в селекционных программах плодовых культур наибольшую ценность представляют доноры селекционно-значимых признаков с идентифицированными контролирующими их аллелями. Именно генотипы, несущие аллели идентифицированных селекционно-значимых признаков приоритетны при формировании генетических коллекций. Такие коллекции создаются в результате проведения генетического анализа признаковых кол-

лекций и выделения из их числа генотипов с аллелями селекционно-ценных признаков. Больше всего таких аллелей выделено у генотипов яблони и персика.

Установлено, что некоторые признаки плодовых растений могут контролироваться различными генами, в том числе и полигенно. Ряд генов такого типа выявлен у яблони по признаку устойчивости к парше. Среди полигенов, контролирующих этот признак, наиболее часто в селекционной работе используется ген Vf, обеспечивающий устойчивость яблони к пяти расам парши, вызываемой грибом *Ventura inaequalis* (Cke) Wint. Выявлены аллели этого гена, обеспечивающие это, и аллели, не передающие иммунитет к парше. Известен также полигенный тип устойчивости к парше, контролирующей различную степень устойчивости к этому патогену. В настоящее время выявлены расы парши, преодолевающие действие гена Vf. С использованием генов Vf, Vm, Vg селекционерами России, США, Франции, ФРГ создана серия устойчивых к парше сортов, по продуктивности и качеству плодов приближающихся к лучшим мировым стандартам.

Аналогичная работа проводится по устойчивости к мучнистой росе яблони с использованием гена Pl₁ (от *Malus robusta* Rehd) и гена Pl₂ (от *M. zumi* Rehd). Из других генов, контролирующих устойчивость к различным болезням плодовых растений, следует указать гены:

R/g – устойчивости сливы к красной пятнистости;

Pl/pl – устойчивости к мучнистой росе персика;

A/a – устойчивости вишни к коккомикозу;

Mi/mi – устойчивость подвоев вишни к почвенной нематоды.

В практической селекционной работе имеют важное значение аллели генов, контролирующих силу роста и морфологические признаки у различных плодовых растений.

Co/co – ген колонновидности у яблони;

Dw/dw – ген силы роста у персика;

Sh/sh – ген, определяющий форму цветка у персика;

G/g – ген, контролирующий опушение кожицы у персика и абрикоса;

Gr/gr – ген красной окраски у персика.

Создание коллекций идентифицированных генов и усиление работы по идентификации новых аллелей, определяющих проявление

селекционно-ценных признаков, позволит значительно расширить круг хорошо изученных геноносителей и облегчить подбор исходных форм с изученным генетическим контролем признаков при вовлечении их в селекционный процесс.

Исследование идентифицированных аллелей, контролирующих олигогенные признаки, решает лишь часть проблемы подбора исходного материала и составленных компонентов гибридизации, проводится генетическое изучение полигенных количественных признаков и блоков достаточно прочно сцепленных признаков, определяющих степень выраженности таких интегральных показателей, как продуктивность, сроки прохождения фаз годового цикла развития, устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, качество плодов и ряд других. Это требует выявления генетических систем, формирующих и контролирующих их проявление.

Степень выраженности многих селекционно-значимых признаков связана не с действием отдельных аллелей, а с наличием в геноме характерных для него генетических систем, обуславливающих специфическое проявление полигенных, особенно интегральных признаков. Эколого-генетическая модель организации сложных генетических признаков (Драгавцев, 1994, 1997; Демьянчук и др. 2004) предполагает, что любой сложный признак (а это почти все селекционно-значимые признаки) детерминируются блуждающим спектром генов. При гибридизации в геноме гибридов F₁ сочетаются и взаимодействуют между собой комплексы генетических систем родительских геномов. Взаимодействие этих генетических систем в гибридном геноме и взаимодействии типа «генотип-среда» формирует весь комплекс признаков гибридов F₁.

Использование ДНК-маркирования для идентификации генов, участвующих в детерминации селекционно-значимых признаков, связано с подтверждением наличия целевых генов у родительских форм при подборе родительских пар для гибридизации и проведением скрининга с целью поиска новых селекционно-значимых признаков. Для идентификации генов, участвующих в детерминации селекционно-ценных признаков, используются различные методы ДНК-маркирования: ДНК-идентификация целевых генов и определение аллельного состояния их локуса (гено- и гетерозиготных), маркер-вспомогательная селекция; скрининг генетических коллекций с целью поиска новых «ценных» генов. Для изучения уровня

генетического полиморфизма генофонда плодовых культур целесообразно использовать наиболее эффективные типы ДНК-маркеров (SSR, SNP, AFLP).

Итогом молекулярно-генетических исследований с использованием идентифицированной коллекции будет являться выделение и создание новых доноров селекционно-значимых признаков, формирование принципиально нового исходного материала для селекции, создание более полных признаковых коллекций и идентифицированного генофонда для развития как традиционных, так и новых направлений в селекции плодовых культур.

6.2 Признаковые коллекции

В признаковую коллекцию плодовых культур включают источники селекционно-значимых признаков, выделенные по фенотипу. За основу выделения источника берется выдающееся проявление важного признака. При этом способность передавать потомству этот признак, а также тип наследования бывают не установлены. Особую ценность представляют генотипы, у которых селекционно-значимые признаки выражены в максимальной степени – наиболее зимостойкие, иммунные к фитопатогенам, поздноцветущие, слаборослые сорта. Особый интерес для включения в признаковую коллекцию представляют генотипы – носители положительных трансгрессий селекционно-ценных признаков, поскольку в большинстве случаев современные селекционные программы ориентированы именно на трансгрессивную селекцию.

Очень ценны для селекционеров источники комплексов генов, в которых селектируемый признак сочетается с другими положительными признаками. Например, морозостойкий и иммунный к коккомикозу образец вишни сахалинской – *Prunus sachalinensis* БГ-30 обладает и такими признаками, как высокое содержание сахаров и отсутствие горечи в плодах, сухой отрыв плода от плодоножки, очень раннее созревание плодов. Сорт персика Памирский № 5, иммунный к мучнистой росе, имеет плоды удовлетворительного вкуса с отделяющейся косточкой и обладает высокой зимостойкостью.

Включать в генетическую коллекцию сразу, без предварительного стационарного изучения, образцы, непосредственно выделяе-

мые в природе, следует только в исключительных случаях, когда обнаружены формы с уникальными свойствами. В данном случае не делать этого было бы непозволительной роскошью – потерей темпа в их селекционном использовании.

Только в стационарной генетической коллекции возможно объективное сравнение образцов, их глубокое агробиологическое изучение. Лишь после этого можно обосновано выделить источник селекционно-значимого признака. Это, прежде всего, относится к признакам, требующим специальных, зачастую многолетних исследований с использованием специальных приборов и оборудования. Это относится к физиологическим и биохимическим исследованиям, испытаний на пригодность плодов для хранения, транспортировки и консервирования и т. д.

Следует учесть, что у плодовых растений существуют различные типы проявления одного фенотипичного признака. Так, у плодовых культур слаборослость бывает связана с различными особенностями роста – кустовидные, спуровые, колонновидные, компактные, стелющиеся и т. д. Каждый тип из названных приводит к формированию низкорослости. Генотипы всех возможных вариантов проявления признака должны быть представлены в генколлекции.

6.3 Коллекции видов и межвидовых гибридов

Использование в селекции плодовых растений богатого генетического потенциала требует глубокого изучения их видовой разнообразия. Познание генетических особенностей различных видовых геномов плодовых растений является важнейшей задачей в изучении их генетических коллекций (Ерёмин, 1985; Классификация рода *Prunus* L., 1978; Широкий унифицированный классификатор СЭВ рода *Prunus* L., 1988; Витковский, 2003). Формирование таких коллекций требует учета специфики происхождения видов и особенностей генетической детерминации селекционно-значимых признаков в их геномах.

Создание генетической коллекции, включающей генотипы различных видов плодовых растений, должно основываться на современных представлениях о системе этих видов и учитывать различные подходы к этому вопросу. Свою правомерность доказала

вавилонская трактовка вида, как системы таксонов, охватывающей внутривидовой полиморфизм, не имеющий проявлений генетической несовместимости между представителями одного вида, характеризующейся константностью важнейших видоспецифических признаков и фертильностью при семенном размножении. Для использования в практической селекционной работе следует пользоваться общепринятыми, в том числе и на международных ботанических конференциях системами видов плодовых растений (Витковский, 2003; Ерёмин, 2008; Watkins, 1979).

Коллекции видов и отдаленных гибридов плодовых растений служат инструментом изучения геномного состава существующих видов, что важно не только для решения таксономии видов, родов плодовых растений, но и для планирования наиболее целесообразных путей селекционного использования их при отдаленной гибридизации. Это особенно важно, поскольку проявление многих важнейших признаков у плодовых растений связано не с действием отдельных генов, а с локализацией в тех или иных геномах в составе их генетических систем. Это особенно важно для полигенных признаков у плодовых и ягодных полигеномных растений, поскольку у них можно с использованием вегетативного размножения сохранять желательные сочетания гаплоидных геномов различных видов в одном генотипе полиплоида или межвидового гибрида. При этом достигаются две цели – присутствие в синтезируемом генотипе нужного генома и использование эпистаза в результате взаимодействия аллелей генов различных геномов, присутствующих в таком генотипе.

Формирование генетической коллекции видов имеет свои особенности. Очень важно сохранять как можно большее представительство видов плодовых культур, представляющих первостепенную возможность для использования в селекционных программах.

У различных родов плодовых культур также необходимо в генетической коллекции иметь ряд представителей того или иного вида, но при включении их в генколлекцию необходимо учитывать видовой полиморфизм и наличие генотипов с уникальными селекционно-значимыми признаками. Особенно важно это делать при решении вопроса о включении в генколлекцию представителей дикорастущих видов.

Видовая генетическая коллекция может быть использована, прежде всего, для изучения возможности вовлечения различных плодовых и ягодных культур в селекционные программы. Для этого необходимо выявить особенности проявления несовместимости при межвидовой гибридизации, учитывать генетическую структуру генома.

В решении этих вопросов особую ценность представляют сведения, полученные при проведении геномного анализа.

Межвидовая гибридизация в настоящее время широко используется в различных селекционных программах плодовых и ягодных культур. Многие межвидовые гибриды стали сортами и широко используются в промышленных насаждениях – сорта зимостойких яблонь, полученных с участием сибирки – *Malus baccata*, сорта груши, выведенные от гибридизации сортов этой культуры с грушей уссурийской – *Pyrus ussuriensis*, сорта вишне – черешневых гибридов (дюков) *P. cerasus* × *P. avium*, сливы русской (гибридной алычи) *P. salicina* × *P. cerasifera*.

Наряду с этим многие редкие и ценные межвидовые гибриды не использованы должным образом в практической селекции. В то же время усиливается интерес к применению новых подходов по использованию отдаленной гибридизации в селекции для решения важнейших задач вплоть до синтеза новых культивируемых видов. Все это требует сохранения, глубокого изучения межвидовых гибридов важнейших плодовых и ягодных растений в специальных генетических коллекциях. В них должен сосредотачиваться как можно больший набор гибридных генотипов, в которых важнейшие признаки контролируются различными генетическими системами.

Это позволит использовать в селекционных программах больший спектр изменчивости селекционно значимых признаков, что повышает вероятность выделения в гибридных семьях генотипов с желательным сочетанием этих признаков.

В генетическую коллекцию в первую очередь включают отдельные гибриды, полученные с помощью отдаленной гибридизации искусственно. Предпочтение отдается тем генотипам, у которых разорвано жесткое сцепление между селекционно-значимыми и отрицательными признаками, а также генотипы, в максимальной степени, приближающиеся к модели сорта, являющегося конечной

целью селекционной программы. Фактически это доноры комплекса селекционно-значимых признаков – наиболее ценный материал в селекции плодовых культур.

В генетическую коллекцию отдаленных гибридов плодовых и ягодных культур необходимо включать не только искусственно полученные, но и спонтанные межвидовые гибриды между близкими видами плодовых растений. Подобная, преимущественно «аллопатрическая» межвидовая гибридизация идет повсеместно, где рядом произрастают близкие виды плодовых растений. Такие «гибридные зоны» в России имеются на Северном Кавказе, в Поволжье, на Дальнем Востоке, а в ближнем зарубежье – в горах Тянь-Шаня, Памира, Копетдага, Малого Кавказа.

Возникшие в природе гибридные генотипы нередко обладают более высокой адаптивностью, поскольку они подвергаются жесткому воздействию различных стрессоров и суровому естественному отбору. Эти отдаленные гибриды представляют особую ценность для поддержания в генетической коллекции и включения в различные программы селекции плодовых культур.

В «гибридных зонах» особое внимание необходимо уделять отбору генотипов с необычными признаками, переданными от других видов в результате интрогрессивной гибридизации.

Примером этого являются выделенные на Памире формы *P. prostrata* Labill со сравнительно длинной плодоножкой и горечью плодов – признаками, переданными от луизеании вязолистной – *P. ulmifolia* Franch и формы бухарского миндаля – *P. bucharica* (Korsh) Hand-Mass с сладким ядром – признаком, переданным от культурных сортов миндаля.

Спонтанные гибриды между видами плодовых растений часто возникают в ботанических садах при совместном там их произрастании, а поддержание производится пересевом семян от свободно-опыления.

Особенно внимательно следует подходить к сохранению в генетических коллекциях межродовых гибридов и гибридов между видами различных секций одного рода (как гибриды между видами секций *Prunus*, *Armeniaca*, *Microcerasus Louisiana* рода *Prunus* L., подрода *Prunophora*) и видами подрода *Amygdalus*.

В тех редких случаях, когда виды различных родов и секций одного рода легко скрещиваются, образуя достаточно большое

число межвидовых гибридов, для включения в состав генетических коллекций отбирают лишь лучшие из них по фертильности и степени выраженности селекционно-ценных признаков. Это, в частности, относится к гибридам микровишни низкой – *P. pumila* L. с сортами сливы китайской – *P. salicina* Lindl. Лучшие из них известны как сорта «вишнеслив» – Сапа, Опата, Чересото и другие.

6.4 Коллекция полиплоидов

Важную роль в эволюции и селекции многих плодовых растений играет полиплоидия. Взаимодействие генетических систем геномов предковых видов, входящих в геномы аллоплоидных видов, усиление отдельных признаков при удвоении одной генетической системы у автополиплоидов обеспечивает нередко наибольший уровень проявления отдельных признаков и зачастую приводит к положительным трансгрессиям у полиплоидных генотипов. Именно видам с аллополиплоидными генотипами свойственно проявление высокой адаптивности, слаборослости, крупноплодности и ряда других ценных признаков (Элиот, 1961; Бреславец, 1962; Туз, Лоцицкий, 1970; Дубинин, Глембоцкий, 1967; Жуковский, 1971; Лаптев, 1984; Седов, Седышева, 1985; Седышева, Седов, 1994; Ульяновская, Степанова, 2006; Седов, Макаркина, 2008; Седов, Седышева, Серова, 2008; Седов, Седышева, Ульяновская, Серова, 2009). Это делает необходимым включать в генетические коллекции как автополиплоиды, так и аллополиплоиды плодовых растений и возникшие спонтанно и индуцированные в эксперименте (Каталог мировой коллекции ВИР, вып. 260, 1979; Каталог мировой коллекции ВИР, вып. 687, 1997; Ерёмин, Гасанова, 2009).

У некоторых диплоидных видов плодовых растений в естественных популяциях возникают полиплоидные расы, представители которых имеют особую ценность для гибридизации с генотипами других видов того же уровня плоидности. Это позволяет уже в F₁ получать фертильные гибриды. Так, терн Раевский 61 (6х, 2n = 48) при гибридизации с сортами гаксоплоидной домашней сливы (6х, 2n = 48) дал плодовые гибриды (6х, 2n = 48), тогда как гибриды последней с обычным терном (4х, 2n = 32) всегда – слабоплодовые (5х, 2n = 40). Спонтанные полиплоиды выявлены у ряда диплоидных сортов плодовых растений – яблони, сливы китайской, алычи, микровишни низкой и войлочной.

Среди современных сортов диплоидных видов необходимо выявлять не только спонтанные полиплоиды, но и сорта, образующие сравнительно много нередуцированных гамет. К их числу следует отнести сорта яблони Голден Делишес, Мекинтош, Папировка, Уэлси; сливы – Лакресцент, Тока; черешни – Дрогана желтая, Черноглазка, Никитская черная; абрикоса – Гросс Пелисье, Кингстон; персика – Сан Хавен, Кремлевский, Адагумский; вишня – Гремяченская, а также межвидовые гибриды АП-1 (алыча × персик) и Дружба (микровишня низкая × абрикос) и ряд других. При этом следует учесть, что удвоение набора хромосом (дупликация) в гамете усиливает проявление признаков этой формы у полученных гибридов по сравнению с диплоидными аналогами.

Примером использования полиплоидии при синтезе новых тетраплоидных форм, необходимых для селекции таких косточковых культур, как слива, абрикос, персик является гибридизация терна ($2n = 32$) с индуцированными тетраплоидами ($2n = 32$), таких диплоидных видов, как алыча, слива китайская, американская и гибридов между ними, образующих зиготы от слияния нередуцированных диплоидных гамет последних ($2n = 16$) с гаплоидной гаметой терна ($n = 16$). Эти сесквидиплоидные гибриды плодовиаты и у них сильнее выражены признаки диплоидного компонента скрещивания диплоидных видов слив – *P. cerasifera*, *P. salicina*, *P. americana* и гибридов между ними, чем у триплоидных гибридов с участием в процессе оплодотворения гаплоидных гамет диплоидного вида. Такие гибриды отлично плодоносят, их плоды по качеству выше, чем у триплоидных гибридов между терном и этими видами. Данные гибриды представляют определенный интерес для приусадебного садоводства в Северной зоне плодоводства РФ и в селекции косточковых культур на тетраплоидном уровне. Это же можно сказать и о гибридах терна с черным абрикосом и о индуцированных тетраплоидах полученных у персика и алычово-персикового гибрида АП-1. Эти гибриды являются отличными донорами диплоидных гамет при гибридизации с другими полиплоидами косточковых культур.

В генетических коллекциях важно наличие наиболее адаптивных представителей таких полиплоидных видов плодовых растений, как терн – *P. spinosa*, слива дарвазская – *P. darvasica*, вишня степная – *P. fruticosa*, вишня Маака – *P. maackii*, микровишня про-

стертая – *P. prostrata*, луизеания черешчатая – *P. pedunculata* и трехлисточковая – *P. triloba*. У этих дикорастущих видов следует выделять для включения в генетические коллекции генотипы, у которых отрицательные признаки (мелкоплодность, околюченность, обильное образование корневой поросли, низкие вкусовые качества и т. д.), выражены слабее, чем у большинства форм данного вида.

6.5 Коллекция мутантов

В современном плодоводстве у ряда плодовых и ягодных культур важное значение приобрело выделение и использование соматических мутантов – известных сортов. Клоновая селекция в настоящее время играет существенную роль в совершенствовании сортимента плодовых культур. Мутации спонтанные и индуцированные сосредотачивают в генетических коллекциях. Основу коллекций таких мутаций составляют спонтанные мутации известных сортов плодовых культур. Чаще всего изменения по отношению к известному сорту происходят по одному признаку. Особенно часто встречаются мутации у яблони – по интенсивности покровной окраски плода, длине междоузлий и форме кроны. У персика, вишни, черешни выделены мутации по срокам созревания плодов и силе роста дерева. У ряда плодовых культур ведется селекционная работа, связанная с выделением микромутаций по продуктивности деревьев и качеству плодов. Эти мутации (клоны) широко используются для улучшения исходного сорта при его вегетативном размножении. Ряд таких сортов – клонов допущен к размножению в РФ (яблоня – Ренет кубанский, Делишес спур; черешня – Кавказская улучшенная; вишня – Гриот московский и др.).

Мутационная селекция у плодовых культур по существу является методом, дополнительным к гибридизации, поскольку выделенные формы ценят за один более ценный признак по сравнению с исходным сортом, не меняя весь комплекс других морфобиологических признаков. При изучении генетической структуры мутаций определяют их природу – по основному гену или по гену – модификатору, где произошла мутация: новообразование это или результат расщепления гетерозиготной структуры вегетативных органов исходного сорта. В зависимости от результата такого

анализа принимается решение или о прямом использовании мутанта в производстве, или о перспективах включения его в программы селекции плодовых культур как донора (источника) селекционно-ценного признака.

При вегетативном размножении плодовых и ягодных культур соматические мутации имеют важное значение. Многие из них представляют практическую ценность и становятся коммерческими сортами. Серии таких клонов выделены у известных сортов яблони в США и Европе, в частности, у сортов Голден делишес, Делишес, Джонатан, Гала, Фуджи, Гала маст, Джонаголд Декоста, Голден В и другие.

В нашей стране ряд клонов выделен у сортов Ренет Симиренко, Антоновка, Анис и других. Серия мутантов, ставших сортами, выделены у сортов сливы Венгерка ажанская – GF-707, GF-696, GF-698, Венгерка домашняя – Пожегача, Кюстендильская синяя, Венгерка эльзасская, Бессарабка и др.

Большой интерес представляют мутанты по срокам созревания, выделенные у персика – Майский цветок (сорт Сверхскороспелый) и Редвин (сорт Эрли ред фри). Раннюю мутацию вишни Подбельская – Подбельскую раннюю выделил на Крымской ОСС – Н. В. Колесов, а поздние мутации сорта Любская во ВНИИСПК – А. Ф. Колесникова. Слаборослые мутанты типа «спур» выделены у персика Ред Хавен (Пратт компакт Ред Хавен) – у сортов черешни – Бигарро Бурлат (Бигарро-компакт), Стелла (Стелла-компакт), Вэн (Вэн-компакт). Аналогичные мутанты получены Н. И. Туровцевым в Мелитополе у сортов селекции Украинского НИИ орошаемого садоводства.

Соматические мутации (спонтанные и индуцированные) выделены у клоновых подвоев яблони, в частности у М-9 в Бельгии, Голландии, Японии, ФРГ и ряде других стран – Лансеп, Сепилан, Т-337, Т-340, J9 и другие.

На Крымской ОСС выделен мутант с более длинными междоузлиями у клонового подвоя косточковых культур Весеннее пламя. Под названием Зарево он включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ.

7 ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНОФОНДА ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Несмотря на ряд существующих препятствий и сложность проведения экспериментов у многолетних плодовых растений одним из важнейших методов изучения генетической детерминации признаков у образцов генетической коллекции плодовых культур является генетический анализ потомства, полученного от «источников» важнейших для селекции признаков. Его проведение позволяет уточнить имеющуюся информацию, прежде всего о генетическом контроле качественных признаков у образцов генетической коллекции плодовых растений и выделить доноры этих признаков (Ерёмин, 1994; Ерёмин, Гасанова, 2009).

7.1 Гибридологический анализ

Гибридологический анализ позволяет рассматривать основные критерии, имеющие определяющее значение при селекционном использовании «источников» и «доноров» селекционно-значимых признаков в частности:

- наличие или отсутствие у них аллелей генов, контролирующих эти признаки;
- степень гетерозиготности;
- минимальное число генов, контролирующих признак;
- взаимодействие аллелей генов;
- группы сцепления и локализации генов;
- комбинационная способность;
- наличие или отсутствие цитоплазматического эффекта.

Учитывая, что все генотипы одного вида имеют присущие ему гены, путем межсортных скрещиваний выявляют различия между ними по аллельным состояниям генов. Представление о генетической структуре вида дает гибридологический анализ потомства от реципрокных скрещиваний образцов, отражающий спектр изменчивости по данному признаку. В F₁ выявляются особенности доминирования и роль цитоплазм в формировании признака.

В результате генетического анализа наиболее важных для селекции признаков получают данные по идентификации генотипов ценных сортов, гибридов и дикорастущих форм. Проведение этой работы начинают с изучения изменчивости признака среди анализируемых форм. При изучении качественных признаков, прежде всего, выявляют, сколько и какие модальности имеет данный признак.

Например, при изучении окраски кожицы плодов яблони, персика, сливы и алычи имеются два типа окраски – основная и покровная. Основная окраска варьирует от желтой, до зеленой, а покровная – от полного отсутствия до фиолетово-черной или темно-красной.

Также изучается изменчивость признака в пределах сорта для оценки норм реакции, изучаемых генотипов по данному признаку. Изучение изменчивости признака находящихся в эксперименте генотипов позволяет разработать шкалу учета признака для объективной оценки.

Для реализации подбирают исходные формы так, чтобы среди них были представлены все оригинальные фенотипы, известные среди наследственного разнообразия изучаемого вида плодового растения. При разработке систем скрещивания идеальным бывает использовать диаллельную схему скрещивания всех форм между собой, взятых и в качестве отца и в качестве матери (реципрокные скрещивания). Если генотипы могут опыляться своей пылью, то в схему включается также самоопыление.

При получении гибридов второго поколения используют потомство от самоопыления и от скрещивания: между гибридами одной семьи (сибскрещивания), с одним из родителей (беккрос-ные) или с сортом, имеющим комплекс родственных признаков (анализирующие скрещивания).

Для реализации разработанной системы скрещиваний необходимо обеспечить получение истинных гибридов, что не всегда элементарно просто у некоторых плодовых растений. Для этого необходимо тщательно провести изоляцию, кастрацию, опыление и съем гибридных плодов. Очень важно получить достаточно большое число гибридных растений по каждой комбинации скрещивания. Желательно для большинства плодовых и ягодных растений иметь гибридные семьи в пределах 200–300 гибридов.

Однако получить такие крупные семьи у многих плодовых растений (в частности у косточковых культур) трудно из-за слабой завязываемости плодов и низкой всхожести семян. Это вносит искажения в результаты гибридологических анализов, как и появление данных гибридов нежизнеспособных или бесплодных растений.

При выращивании семян в селекционном питомнике и в саду выбраковка не проводится, учитывая лишь индивиды, погибшие в результате проявления леталлей (в частности, бесхлорофильных растений) и случайных экстремальных ситуаций (вымерзание, гибель от засухи, вымокание и т. д.). В том возрасте гибридного сеянца, когда изучаемый признак хорошо выражен, проводят оценку фенотипов.

В однолетнем возрасте сеянца проводят оценку проявленных уже тогда морфо-биологических признаков (антоциановая окраска и опущение листа и побега, укороченные междоузлия, поражение листьев паршой, мучнистой росой, коккомикозом и т. д.).

Но в большинстве случаев оценку фенотипов проводят при вступлении гибридов в плодоношение. Подсчитывают при этом численность каждого из фенотипов по комбинациям скрещивания и обобщают по всей системе эксперимента. Далее проводят собственно гибридологический анализ в соответствии с традиционной схемой.

В конечном результате приходят к принятию гипотезы, которая моделирует генетическую систему признака. Прогнозируется минимальное число генов, контролирующих признак и способы взаимодействия аллелей.

Иногда задача анализа состоит в изучении сцепления между собой признаков, интересующих исследователя. В этом случае учет расщепления ведут одновременно по всему изучаемому комплексу признаков. Используя соответствующие показатели, подтверждают или опровергают гипотезу о сцеплении признаков.

Необходимо учитывать, что всякий признак является конечным результатом действия многих генов. Числом генов, контролирующим признак, в генетическом анализе считают такое число, по которому отличаются генотипы особей, соответствующих разным фенотипам.

Если установлено минимальное число генов, контролирующих различие между состояниями того или иного признака (фенотипами), то можно судить о генетической системе (каркасе) признака.

Определение числа генов, контролирующих различия между теми или иными фенотипами, позволяет селекционерам эффективнее построить схему скрещиваний, определить минимальные объемы гибридных семей и прогнозировать чистоту проявления различных генотипов.

Если изучаемый признак моногенный, то использование его при создании новых генотипов облегчается. Оно зависит от числа аллельных состояний гена и от способа летальных взаимодействий. Верхний предел числа аллелей одного гена вообще установить невозможно, поскольку новые аллели постоянно возникают в результате мутационного процесса.

У плодовых растений известно лишь сравнительно малое число моногенных признаков.

Они связаны чаще с качественными характеристиками признаков сорта. Большинство селекционно-ценных признаков полигенно, о чем свидетельствует непрерывный характер изменчивости по этим признакам в гибридном потомстве.

В анализе генетического контроля признака важное значение имеет анализ взаимодействия аллелей одного и того же гена (доминирование) и взаимодействие аллелей разных генов (эпистоз).

У плодовых растений встречается три типа доминирования. При полном доминировании одна аллель (доминантная) подавляет действие другой аллели (рецессивной) в гетерозиготе.

Гетерозигота (Aa) по фенотипу не отличается от доминантной гомозиготы (AA). Пример – действие Гена An, контролирующего антоциановую окраску листьев у яблони Недзвецкого (*M. sieversii* var. *niedzweckyana* (Dieck) Likh) и алычи Писсарда (*P. cerasifera* var. *pissardii* Bail). Листья у гибридов с гетерозиготным генотипом (Anan) не отличаются от гомозиготных растений (AnAn).

При полудоминировании действие аллелей аддитивно – фенотип определяется числом полудоминированных аллелей. Гетерозигота (Aa) промежуточна по фенотипу относительно доминантной (AA) и рецессивной (aa) гомозигот. По этому типу наследуются такие признаки, как содержание кислот, полифенолов и ряд других

веществ, а также сроки прохождения фаз цветения, созревания плодов, размер плодов у плодовых и ягодных растений.

При кодоминировании действие аллелей не зависит друг от друга. Гетерозигота (Aa) отличается по фенотипу от обеих гомозигот (AA и aa). Примером этого служат действия гена E (наличие и форма железок на черешках листьев), у листьев растений персика. В гомозиготном доминантном состоянии (EE) форма железок почковидная, в гетерозиготном (Ee) – шаровидная, в гомозиготном рецессивном состоянии (ee) железки отсутствуют.

Экспериментальных данных о проявлении эпистаза у плодовых и ягодных растений, сравнительно немного, но они свидетельствуют о важном значении взаимодействия различных аллелей, при формировании структуры многих важнейших признаков. Так, установлено, что окраска мякоти плодов персика определяется не одной аллелью, а группой генов, в составе одного доминантного гена – ингибитора и небольшого числа доминантных генов желтой окраски (Ряднова, Волчков, 1977).

Завершающий этап гибридологического анализа – определение принадлежности того или иного локуса к группе сцепления. Обычно под группой сцепления понимают хромосому. У плодовых растений проведение моносомного и нуллисомного анализа для определения групп сцепления слишком сложно и пока никем не проведено. Поэтому для плодовых растений группы сцепления пока не определены.

Факты тесного сцепления между различными генами у плодовых растений известны. У персика установлено сцепление ряда признаков: зеленая, белая, светло-кремовая окраска кожицы плода – белая мякоть плода; темно-оранжевая окраска кожицы плода – желтая мякоть; отсутствие железок на листе – устойчивость к мучнистой росе; желтый оттенок окраски листа – желтая мякоть плода; позднее цветение – стерильность цветков. Сцепление рецессивного гена у, определяющего голоплодность нектарина с генами, контролирующими присутствие специфического белка, особый аромат, своеобразную окраску кожицы плода, оригинальную форму косточки и некоторые другие признаки, позволило выдвинуть гипотезу о том, что гены, контролирующие специфические признаки нектарина, размещены в одной хромосоме, переданной персику (нектарину) от алычи в результате интрогрессивной гибридизации.

О локализации некоторых генов в цитоплазме (в пластидах, митохондриях) свидетельствуют факторы достоверных различий расщепления при сравнении потомства от прямых и обратных скрещиваний, поскольку цитоплазма гибридам передается от матери. Это приводит к тому, что по ряду признаков гибридное потомство уклоняется по фенотипу в сторону материнского компонента скрещивания. Некоторые признаки формируются при совместном действии как ядерных, так и плазматических генов.

У плодовых растений имеется достаточно много сведений о большем влиянии генотипа материнского сорта, чем отцовского на признаки гибридов. Однако отсутствие таких данных, полученных в серии опытов, методически выдержанных, не позволяют пока с уверенностью говорить о локализации определенных соматических систем в протоплазме. Из достоверно установленных случаев контроль важного признака плазмогенами у плодовых растений следует назвать цитоплазматическую мужскую стерильность у растений груши, персика и сливы.

Те генотипы, у которых в результате гибридологического анализа выявлена гомозиготность по аллелям, контролирующим селекционно-значимые признаки, являются особенно ценными формами. При скрещивании любых других сортов с ним передается всем гибридам хотя бы одна ценная аллель селекционно-значимого признака. Примером этого является ген V_f , присутствующий во всех иммунных к парше сортах, произошедших от донора этого признака – *Malus floribunda* 821 (Прима, Либерти, Интерпрайз, Голдраш и др.).

Большинство сортов плодовых культур относится к самобесплодным растениям: яблоня, груша, айва, черешня, большинство сортов вишни, сливы, абрикоса. Самоплодность характерна для большинства сортов персика, некоторых сортов сливы, абрикоса, вишни.

Высокая степень гетерозиготности, характеризующая большинство сортов плодовых культур с точки зрения селекционеров – положительное свойство, поскольку при их скрещивании реализуется весь генетический потенциал вида, обеспечивающий наивысшую генетическую изменчивость уже в гибридах F_1 .

Чем выше гетерозиготность участвующих в скрещивании сортов, тем больше потомств отобрать нужное сочетание аллелей в гибридах F_1 .

Однако гетерозиготность по селективируемому признаку нежелательное свойство, поскольку только часть гибридов наследуют селекционно-ценные аллели, а это снижает вероятность отбора генотипов с оптимальным комплексом признаков.

Степень гетерозиготности того или иного сорта можно оценить по наличию или отсутствию расщепления по фенотипу в потомстве от самоопыления.

Из числа родственных сортов плодовых культур, особенно выделенных из одной гибридной семьи, надо включать в генетическую коллекцию лишь выдающиеся по комплексу признаков или имеющие положительную трансгрессию генотипы по селекционно значимому признаку. Остальные сорта, не имеющие выдающихся признаков, включать в генетическую коллекцию нецелесообразно.

Очень важно характеризовать комбинационную способность образцов генетической коллекции плодовых растений. Это свойство генотипа связано с результатами его использования в скрещиваниях с другими генотипами. Чем выше комбинационная способность сорта, тем результативнее скрещивание с его участием. Об этом судят по изменению признака в среднем по гибридной семье. Изучение комбинационной способности необходимо для характеристики наследования количественных признаков. Поскольку наиболее важное для селекции признаки относятся именно к ним, этот критерий имеет особое значение. Различают общую комбинационную способность (ОКС) и специфическую комбинационную способность (СКС).

Сорта с высокой ОКС дают достаточно хорошие показатели наследования изучаемого признака независимо от второго компонента скрещивания. У плодовых и ягодных культур к числу ценных сортов с высокой ОКС относятся сорта: яблоня – Голден Делишес, Делишес, Мекинтош, Джонатан, Вагнера призовое, Ренет Самиренко, Пармен зимний золотой, Антоновка обыкновенная и др.; груша – Бере Боск, Оливье де Серр, Лесная красавица, Любимица Клаппа, Вильямс летний и др.; слива домашняя – Ренклюд Альтана, Ренклюд зеленый, Венгерка итальянская, Венгерка ажанская, Анна Шпет, Стенлей и др.; черешня – Дрогана желтая, Франц Иосиф, Валерий Чкалов и др.; персик – Эльберта, Золотой юбилей, Ред Хавен и др.

Сорта, обладающие СКС дают ценные гибридные комбинации при скрещивании только с определенными сортами.

Тем не менее, при характеристике образцов генетической коллекции не следует переоценивать значение показателей ОКС и СКС. Для плодовых растений не столь важна средняя величина признака по гибридной комбинации, сколько появление (даже единичное) выдающихся генотипов и возможность размножить их в дальнейшем как новые сорта.

Частота появления положительных трансгрессий также должно учитываться у семенного потомства образцов генетической коллекции при его оценке.

При оценке гибридов F_1 плодовых растений на предмет выделения генотипов с селекционно-ценными аллелями используются различные типы скрещивания – простые скрещивания, реципрокные скрещивания, циклические скрещивания, топкроссы, диаллельные скрещивания, самоопыление и свободное опыление.

Простые или несвязанные скрещивания – когда родительские формы участвуют только в одной комбинации, нельзя объединить в одну систему, поскольку практически все современные сорта плодовых культур являются гибридами от простого скрещивания какого-либо одного сорта с другим. При этом, всякую систему скрещивания можно рассматривать как совокупность простых скрещиваний, если анализировать каждое из них в отдельности. При гибридологическом анализе можно применять только простые скрещивания, но при этом проявление генетической изменчивости ограничивается отдельными комбинациями родительских компонентов.

Реципрокное скрещивание – систему комбинации, включающих прямое и обратное скрещивание – проводят, когда хотят проверить гипотезу о том, что гены, контролирующие изучаемый признак, локализованы в цитоплазме. Но проведение реципрокных комбинаций не всегда у плодовых культур возможно, в частности, когда одна из родительских форм характеризуется женской или мужской стерильностью, перекрестной несовместимостью или раздельнополостью.

Топ-кроссы – скрещивания, когда ряд исходных форм скрещиваются с определенным набором других сортов – позволяет оценивать долю аддитивных эффектов и эффектов эпистаза в генетических системах, контролирующими определенные признаки.

Диаллельные скрещивания, проводящиеся между исходными формами во всех попарных сочетаниях, включая прямые и обратные скрещивания, – осуществляют наиболее полную комбинаторику генов на основе совокупности исходных форм. Диаллельные скрещивания – основной способ оценки ОКС и СКС. Осуществление диаллельных скрещиваний по полной схеме требует очень большого объема скрещиваний. Число комбинаций скрещиваний определяется по формуле $n = k^2 - k = k(k-1)$, где n – число комбинаций скрещиваний по полной схеме, включая прямые и обратные скрещивания; k – число исходных форм.

При проведении диаллельных скрещиваний у плодовых культур требуется проведение исключительно большой работы по опылению и выращиванию огромного числа гибридных семян, что не всегда оправдывается полезной информацией. Это затрудняет использование метода диаллельного скрещивания у плодовых растений.

Самоопыление при генетических исследованиях у плодовых культур сложно использовать, особенно у перекрестноопыляющихся форм. Это связано со значительным снижением завязываемости плодов при самоопылении, а также с ослаблением жизнеспособности и плодовитости гибридного потомства (гибридная депрессия).

Полученные потомства от самоопыления необходимо при гибридологическом анализе исследования признаков. У самофертильных сортов персика, абрикоса, сливы, вишни, получение гибридных потомств не вызывает затруднений. При самоопылении можно получить гомозиготные линии по селекционно-ценным аллелям, что представляет ценность при их использовании для получения гетерозисных гибридов.

Свободное опыление – наиболее частый метод получения гибридов от неконтролируемых (свободных) скрещиваний. Он позволяет достаточно просто и быстро получить большие по объему гибридные семейства и потомство даже от слабоплодовитых материнских компонентов скрещивания, поскольку не требует затрат рабочей силы и материалов для проведения опыления.

Генетическая природа гибридного потомства от свободного опыления своеобразна и включает следующие типы гибридов: сибсы (общая мать и отец), полусибсы (общая мать), потомство от самоопыления.

Соотношение частей трех этих типов остается в каждом случае неизвестным, однако имеется возможность оценить способность изучаемого образца передавать при использовании материнского компонента селекционно-ценные признаки селекционному потомству, что учитывается при оценке донорских свойств образца.

Изучение генетических систем у исходного материала требует получения второго гибридного поколения. Это необходимо для проявления ценных рецессивных признаков (отсутствие покровной окраски плода, отсутствие опушения плода и др.) и увеличение размера изменчивости в гибридном потомстве. Для получения гибридов F₁ используют различные системы скрещиваний:

– беккроссы, или возвратное скрещивание – скрещивание с одной или обеими родительскими формами у плодовых растений – вызывают возрастание гибридной депрессии в потомстве, что приводит к искажению числовых соотношений по классам проявления признаков у гибридов;

– сибскроссы (сибскрещивания) – скрещивания между собой гибридов, имеющих общих родителей – проводят, чтобы уточнить некоторые параметры генетических систем изучаемых признаков;

– анализирующие скрещивания – скрещивания гибрида с рецессивной гомозиготой, что позволяет выявить рецессивные аллели по данному признаку. Для анализирующего скрещивания необходимо располагать анализатором (тестером) – рецессивной гомозиготой по генам, контролирующим изучаемый признак;

– самоопыление гибридов F₁ – очень ценен для выделения строгого анализа наследования признаков. Однако с применением этого метода у многих плодовых и ягодных растений возникают определенные трудности, о чем было сказано выше.

Выделенные в результате гибридологического анализа у изучавшихся сортов и форм образцы, несущие селекционно-ценные аллели, включаются в генетическую коллекцию идентифицированных генов. Представление о генетическом контроле изучавшегося признака позволяет определить, среди какого материала следует, прежде всего, выделить генотипы с ценными доминантными аллелями, не сцепленными с генами, контролирующими отрицательные признаки.

Следует также продолжать поиск новых генов, контролирующих селекционно-ценные признаки.

7.2 Геномный анализ

Генетические коллекции видов, межвидовых гибридов и полиплоидов предназначены прежде всего, для изучения возможностей эффективного использования различных видов, отдаленных гибридов и полиплоидов в важнейших селекционных программах плодовых культур. Это требует уточнения систематического положения вида, особенностей генетической структуры их геномов и выявления проявлений несовместимости при межвидовой гибридизации. Ответы на эти вопросы дает проведение геномного анализа. С его помощью можно прогнозировать целесообразность включения выдающихся по комплексу признаков генотипов в гибридизацию с тем или иным видом (Фадеева и др., 1986; Тихомирова, 1998).

Объектом изучения геномного состава существующих видов и их гибридов, а также полиплоидов служат генетические коллекции отдаленных гибридов и полиплоидов. Познание особенностей генетической структуры признаков генотипов, включенных в эти коллекции, позволит планировать наиболее целесообразные пути включения их в селекционный процесс.

Геномный анализ использует основные принципы гибридологического анализа, а также методы хромосомного анализа и анализа состава пыльцы. Особенно важное значение он имеет для изучения полиплоидных видов, к числу которых относятся многие виды плодовых растений – яблони, вишни, сливы, шелковицы и др. Их генотипы включают несколько геномов диплоидных видов, а видо-вая селекция их связана не только с особенностями признаков разных геномов, но и с взаимодействием генетических систем, в том числе и присутствием двух геномов одного вида (у автополиплоидов). Так, в геноме сливы домашней – *P. domestica* L. ($2n = 48$) присутствует один геном от микровишни мелкоплодной – *P. microcarpa* C. A. May. ($2n = 16$) и два от алычи – *P. cerasifera* Ehrh. ($2n = 16$), а у терна – *P. spinosa* L. ($2n = 32$) в геноме присутствует геном микровишни мелкоплодной и один геном алычи. Дополнительный геном алычи у сливы домашней предопределяет значительное отличие этого вида от терна.

Данный анализ позволяет установить родство различных геномов, степень гомологичности. При этом необходимо проведение

«отдаленных» скрещиваний и исследование характера мейоза хромосом у отдаленных гибридов.

Анализ гомологии геномов предусматривает изучение проявления различных форм несовместимости при межвидовой гибридизации таких как: нескрещиваемость, нежизнеспособность и стерильность гибридов, а также характер мейоза у гибридов F₁, особенности проявления у них признаков родительских видов.

О негомологичности геномов свидетельствует плохая скрещиваемость, между видами низкая жизнеспособность полученных гибридов, их стерильность, нарушение числа хромосом в мейозе, что в большинстве случаев позволяют выявить цитологические анализы и маркерные признаки. Геномный анализ выявляет как отсутствие гомологии хромосом, так и их гомеологию, т. е. присутствие генетически подобных хромосом у негомологичных геномов. Чаще всего гибриды между видами, имеющими гомологичные геномы, жизнеспособны, но бесплодны. Гомологичность связывается с характером мейотического процесса деления у отдаленных гибридов. Мейоз у них нарушен, хромосомы гомологичных геномов не конъюгируют, жизнеспособные гаметы не образуются.

Геномный анализ позволяет выявить степень несовместимости, проявляющейся при гибридизации видов различных плодовых растений. В частности, представляют интерес сведения об этом, полученные в результате изучения межвидовых гибридов рода *Prunus* L., проведенные на Крымской ОСС (Рассветаева, Коваленко, 1989; Ерёмин, 2014).

При разработке вопроса о месте видов косточковых культур в системе рода *Prunus* L. был использован критерий выраженности степени несовместимости между видами этого рода. Основываясь на выявленных закономерностях и с учетом данных, полученных с использованием методов хемотаксономии и геномного анализа в систему рода *Prunus* L., предложенную Фоке (Rehder, 1929; Watkins, 1979) были внесены некоторые изменения (Ерёмин, 1985, 2008, 2014). При разработке вопроса о положении в этой системе того или иного вида косточковых растений основным критерием оценки считали проявление генетических связей его с другими видами, выраженном в проявлении генетической несовместимости у гибридов между ними. При этом исходили из того факта, что генетическая несовместимость на уровне геномов между генотипами

одного вида не проявляется (за исключением действия гена S, а также различий в числе хромосом), что является основным условием для включения в состав того или иного вида или выделять его в отдаленный.

Для включения вида в таксоны различного уровня в системе рода *Prunus* L. использован принцип выделения степени генетической совместимости, определяемой по результатам гибридизации его видообразцов, что можно выразить в четырех уровнях проявления совместимости.

Первый уровень – часть гибридов бывает нормально плодovitыми, хотя всегда в гибридном потомстве встречается проявление генетической несовместимости, выражающейся в частичной или полной стерильности, в снижении фертильности гибридов – от степени уменьшения жизнеспособности пыльцы до бесплодия. Этот уровень проявления несовместимости характерен для гибридов видов одной секции, на одном уровне плоидности.

Второй уровень – часть гибридов между видами образует пыльцу, но плодовитость, за редким исключением, сниженная, а часть гибридов бесплодна. Это характерно для гибридов межсекционных скрещиваний видов одного подрода.

Третий уровень – все гибриды F₁ бесплодны. У некоторых из них, при женской стерильности, отмечается частичная жизнеспособность пыльцы, что позволяет получать гибриды и F₂. Этот уровень характерен для гибридов между видами подродов *Prunophora* и *Amygdalus*.

Четвертый уровень – гибриды не получены, что свидетельствует о несовместимости между видами например между представителями подродов *Cerasus*, *Padus*, *Laurocerasus* и с видами подродов *Prunophora* и *Amygdalus*.

7.2.1 Видовые маркерные признаки

Важное значение при геномном анализе имеет использование и маркерных признаков отдельных видов, таких как морфологические, биохимические (присутствие тех или иных веществ) и т. п. Так, присутствие у некоторых видов и сортоотипов видоспецифических белков, кислот, фенольных соединений позволило выявить предковые формы у некоторых видов и сортовых групп секции *Prunus*, *Amygdalus*, *Armeniaca*. Цитологические признаки пыльцы и

процесса оплодотворения позволили уточнить происхождение некоторых видов *Cerasus*, *Prunus*, *Microcerasus*, *Louiseania*, *Amygdalus*, *Armeniaca* (таблица 77).

Таблица 77 – Фертильность межвидовых гибридов рода *Prunus*, подродов *Prunophora* и *Amygdalus*

Происхождение гибрида	Фертильность женская			Проявление жизне- способности пыльцы		
	нормальная	снижение	бесплодие	нормальная	пониженная	стерильная
<i>P. cerasifera</i> × <i>P. pumila</i>	+	–	–	+	–	–
-/- × <i>P. microcarpa</i>	+	–	–	–	+	–
-/ × <i>P. tomentosa</i>	–	+	–	–	+	–
-/- × <i>P. prostrata</i>	–	+	–	–	+	–
-/- × <i>P. armeniaca</i>	–	+	–	–	+	–
-/- × <i>P. dasycarpa</i>	+	–	–	+	–	–
-/- × <i>P. persica</i>	–	–	+	–	+	–
-/- × <i>P. amygdalus</i>	–	–	+	–	+	–
-/- × <i>P. buharica</i>	–	–	+	–	+	–
-/- × <i>P. ulmifolia</i>	+	–	–	+	–	–
<i>P. salicina</i> × <i>P. pumila</i>	+	–	–	+	–	–
-/- × <i>P. armeniaca</i>	–	+	–	–	+	–
-/- × <i>P. dasycarpa</i>	+	–	–	–	+	–
-/- × <i>P. persica</i>	–	–	+	–	–	+
<i>P. munsoniana</i> × <i>P. glandulosa</i>	–	+	–	–	+	–
<i>P. americana</i> × <i>P. persica</i>	–	–	+	–	–	+
<i>P. pumila</i> × <i>P. armeniaca</i>	–	+	–	–	+	–
-/- × <i>P. persica</i>	–	–	+	–	–	+
-/- × <i>P. tomentosa</i>	–	+	–	–	+	–
-/- × <i>P. americana</i>	+	–	–	+	–	–
<i>P. pedunculata</i> × <i>P. amygdalus</i>	–	–	+	–	–	+
<i>P. armeniaca</i> × <i>P. persica</i>	–	–	+	–	–	+
-/- × <i>P. amygdalus</i>	–	–	+	–	–	+

Маркерные морфологические признаки дали возможность судить об участии геномов некоторых видов в происхождении ряда

гибридогенных видов ягодных и плодовых, в частности косточковых растений (таблица 78).

Таблица 78 – Происхождение дикорастущих гибридогенных видов косточковых плодовых растений

Маркерный признак	Генотип-донор маркерного признака	Генотипы с маркерными признаками
Опушение основания пестика	<i>P. canescens</i>	<i>P. Maackii</i> (<i>P. canescens</i> × <i>P. Maximowiczii</i>)
Опушение основания пестика	<i>P. canescens</i>	<i>P. fruticosa</i> (<i>P. canescens</i> × <i>P. mahaleb</i>)
Опушение основания пестика черная окраска кожицы, терпкий вкус	<i>P. microcarpa</i>	<i>P. spinosa</i> (<i>P. cerasifera</i> × <i>P. microcarpa</i>)
Зубчик на вершине листа, слаброс- лость, порослеобра- зование, раннее цветение	<i>P. prostrata</i> <i>P. domestica</i> <i>P. cerasifera</i>	<i>P. darvasica</i> [(<i>P. prostrata</i> × <i>P. cerasifera</i>) × <i>P. domestica</i>]

При анализе морфобиологических признаков было установлено, что из 20 – особенно часто в качестве производителей при возникновении новых видов участвовали такие как алыча – *P. cerasifera* Ehrh, микровишня мелкоплодная *P. microcarpa* С. А. Меу. (таблица 79).

В ряде случаев маркерные признаки могут передаваться от одного вида плодовых растений другому в результате интрогрессивной гибридизации. Это может быть признак моногенный, полигенный или жестко сцепленный с другими признаками, что позволяет предполагать передачу от одного вида другому локуса – комплекса генов, сосредоточенных в одной хромосоме. Примером этого может служить ген q – голоплодности у нектарина, сцепленный с рядом других морфологических, биохимических и физиологических признаков, что отличает его от типичного персика (Кравцова, 1982; Авдеев, 1992; Арклис, 2005). Это свидетельствует об особенностях различных геномов одного вида – персика, отличающихся скорее всего по одной хромосоме, где аллели голоплодности жестко сцеплены с генами этих признаков.

Для более точного установления геномного состава гибридных видов и отдаленных гибридов плодовых и ягодных растений жела-

тельно в дополнение к диагнозу, основанному на анализе морфологических признаков, использовать и другие, в частности биохимические анализы плода, ядра, лимбьев.

Таблица 79 – Гибридогенные виды косточковых растений Евразии

Вид		Происхождение
русское название	латинское название	
Терн	<i>P. spinosa</i>	<i>P. cerasifera</i> × <i>P. microcarpa</i>
Слива итальянская	<i>P. cocomilia</i>	<i>P. cerasifera</i> × <i>P. microcarpa</i>
Слива домашняя	<i>P. domestica</i>	<i>P. spinosa</i> × <i>P. cerasifera</i>
Слива дарвазская	<i>P. darvasica</i>	(<i>P. prostrata</i> × <i>P. cerasifera</i>) × <i>P. domestica</i>
Абрикос черный	<i>P. dasycarpa</i>	<i>P. cerasifera</i> × <i>P. armeniaca</i>
Миндаль низкий	<i>P. nana</i>	<i>P. incana</i> × <i>P. scoparia</i>
Миндаль Фенцля	<i>P. fenzliana</i>	<i>P. cerasifera</i> × <i>P. amygdalus</i>
Миндаль бухарский	<i>P. buharica</i>	<i>P. microcarpa</i> × <i>P. amygdalus</i>
Миндаль Вебба	<i>P. Webbii</i>	<i>P. cerasifera</i> × <i>P. scoparia</i>
Миндаль колючейший	<i>P. spinosissima</i>	<i>P. microcarpa</i> × <i>P. scoparia</i>
Миндаль Петунникова	<i>P. petunnikovii</i>	<i>P. nana</i> × <i>P. spinosissima</i>
Луизеания трехлисточковая	<i>P. triloba</i>	<i>P. ulmifolia</i> × <i>P. glandulosa</i>
Луизеания черешчатая	<i>P. pedunculata</i>	<i>P. prostrata</i> × <i>P. ulmifolia</i>
Микровишня простертая	<i>P. prostrata</i>	<i>P. incana</i> × <i>P. microcarpa</i>
Вишня степная	<i>P. fruticosa</i>	<i>P. canescens</i> × <i>P. mahaleb</i>
Вишня обыкновенная	<i>P. vulgaris</i>	<i>P. fruticosa</i> × <i>P. avium</i>
Вишня курильская	<i>P. kurilensis</i>	<i>P. incisa</i> × <i>P. sachalinensis</i>
Вишня японская	<i>P. nipponica</i>	<i>P. incisa</i> × <i>P. serrulata</i>

Из биохимических маркеров показательно оказалось использование в геномном анализе глобулинов (Авдеев, 1992; Арклис, 2005, 2006; Высоцкий и др., 2007; Кравцова и др., 1983; Ерёмин, 1983; Юшев, 1976). Степень сходства с различными косточковыми растениями выявило изучение фенольных соединений плодов микровишни и вишни (Ерёмин, Половянов, 1984; Ерёмин, Коваленко, Половянов, 1992; Ерёмин, 2003).

Для характеристики видов плодовых растений предложено использовать геномные формулы (Ерёмин и др., 2004). Для видов *Prunus* это:

- СС – алыча – *P. cerasifera* Ehrh;
- Сs Сs Ms Ms – терн – *P. spinosa* L.;
- Cd Cd Cs Cs Md Md – слива домашняя – *Prunus domestica* L., где символ С – означает геном алычи, а Сs – этот геном или вхо-

дящий в состав генотипа *P. spinosa*, а Cd – в состав генотипа *P. domestica*.

Символ М означает геном *P. microcarpa*, Ms – тот же геном, входящий в генотип терна, а Md – входящий в геном сливы домашней.

Геномными формулами можно отображать хромосомный состав и других видов плодовых растений. Они особенно наглядно объясняют природу проявления признаков у аллополиплоидных видов и позволяют выдвинуть гипотезу синтеза новых аллополиплоидных генотипов с необычным сочетанием геномов родительских видов. У тех генотипов, которые включены в программы селекции плодовых необходимо изучение кариотипа.

7.2.2 Анализ числа хромосом

Важная роль полиплоидов в формировании комплексов признаков у генотипов многих плодовых растений общеизвестны. Особенно большое значение для систематиков и селекционеров имеют полиплоидные ряды видов у некоторых важнейших родов плодовых растений, таких как – *Malus* Mill и *Prunus* L.

В настоящее время полиплоидия широко используется в селекции различных плодовых культур. Это связано с важностью сочетания в геномах полиплоидов всего комплекса аллелей признаков различных генотипов, участвовавших в их происхождении, что приводит к проявлению новых признаков, зачастую положительных трансгрессий, а также позволяет вести селекцию плодовых культур на более высоких полиплоидных уровнях. По этой причине поиск, индуцирование, изучение как авто- так и аллополиплоидов и (спонтанных и индуцированных) имеет важное значение.

Установлено, что именно среди полиплоидов можно выделить генотипы с важными для селекции признаками, как зимостойкость, засухоустойчивость, слаборослость и другие. Нередко именно у аллополиплоидов удается реализовать заложенный в генотипах плодовых видов генетический потенциал и выделить по селекционно-значимым признакам генотипы с положительными трансгрессиями.

Заслуживает проведение хромосомного анализа и семенное потомство генотипов плодовых растений, склонных образовывать сравнительно много нередуцированных гамет. К числу таких гено-

типов следует отнести яблоню сорта Голден Делишес, сорта черешни – Вельгельмина Кляйдина, Никитская черная, Дрогана желтая, Черноглазка; сорта абрикоса – Гросс Пелисье и Клинтон; сорта персика – Сан Хавен, Кремлевский, Адагумский, Слава Кубани; сорта вишни – Гремяченская; сорт китайской сливы – Санта-Роза; сорта сливы китайско-американской – Лакресцент, Тока.

У некоторых диплоидных видов плодовых растений среди генотипов со свойственными для них наборами хромосом появляются полиплоидные мутации, как генеративные, так и самотические. Для отбора на выделение в популяции тех генотипов, у которых нередко происходит в мейозе или митозе удвоение числа хромосом, необходимо проводить хромосомный (кариологический) анализ, что позволит выявить полиплоиды. В первую очередь это относится к видам, склонным к возникновению у них полиплоидных рас. Они представляют особую ценность для гибридизации с генотипами более высокого уровня плоидности. Такие спонтанные тетраплоиды выделяются у ряда диплоидных видов рода *Prunus* L., в частности, спонтанные гексаплоиды и пентаплоиды у тетраплоидного терна – *P. spinosa* L., микровишни простертой – *P. pumila* L., микровишни низкой – *P. tomentosa* Tunb. и ряда других видов.

В связи с тем, что для ряда видов плодовых растений различные исследователи приводят противоречивые сведения, то представляет большой интерес именно у таких видов проводить хромосомный анализ, как представителей природных популяций, так и у семенного потомства отдаленных генотипов. Это можно проиллюстрировать на примере видов восточноазиатских вишен.

Определение числа хромосом у 113 образцов проводили у 21 вида вишни из двух секций подрода *Cerasus*. Все двенадцать изученных видообразцов *P. Maximowiczii* имели диплоидный набор хромосом, 15 форм вида *P. Maackii* – тетраплоиды ($2n = 32$), что согласуется с полученными данными Абдушукуровой Р. А. (1973). Число хромосом в полном наборе третьего вида секции *Mahaleb* – В. пенсильванской, определенное нами и другими авторами (Харитоновна, 1976) – 16. Абдушукурова Р. А. (1973), показала значение числа хромосом у *P. pennsylvanica* равное 32. Был обнаружен образец с $2n = 24$, но, по всей видимости, это форма, попавшая из научного учреждения, была переопылена пыльцой вишни обыкновенной ($2n = 32$). По морфотипу он очень близок к *P. pennsyl-*

vanica – с горькими мелкими плодами, но цветет несколько позднее и слабо плодovit.

Секция *Pseudocerasus* включает большее число видов в сравнении с секцией *Mahaleb*. В коллекции они представлены 18 видами, из числа которых 77 образцов были обследованы на имеющееся у них число хромосом. Как показали результаты анализов, в большинстве случаев выявлено в их соматических клетках $2n = 16$. Это представители таких видов, как: *P. balansae*, *P. nipponica*, *P. yedoensis*, *P. yudii*, *P. Lannesiana*, *P. conradinae*, *P. concinna*, *P. incisa*, *P. davicensis*, *P. serrulata*, *P. Sargentii*, *P. kursare*, *P. subhirtella*, *P. kurilensis*, *P. sachalinensis*, т. е. 16 из 18 видов секции *Pseudocerasus* являются диплоидами.

Два вида – *P. canescens* (вишня серая) и *P. pseudocerasus* (вишня ложная), в отличие от других видов секции *Pseudocerasus*, имеют в нашем случае другие числа хромосом. Так, в клетках видообразца *P. canescens* 1030 (19-IV-4/3) обнаружено 32 хромосомы, как и у образца *P. canescens* № 22, а в случае с образцом 19-III-18/16 – 16. Форма *P. pseudocerasus* 67 и № 19-I-4/13 обладают тетраплоидным набором хромосом, т. е. $2n = 32$, а *P. pseudocerasus* 13 кв. (19-IV-4/7) – триплоидный ($2n = 24$).

Следует отметить, что среди форм *P. serrulata* также были обнаружены триплоидные формы: № 3, № 166^a, КБС, т. е. $2n = 24$. У остальных 12 видообразцов этого вида $2n = 16$, что согласуется с ранее установленным числом хромосом.

У образца (сеянец) *P. Lannesiana* № 2/9 нами обнаружено 24 хромосомы.

Следует отметить, что многие коллекционные образцы были получены из ботанических садов: Главный ботанический сад (*C. serrulata*), Ташкентский ботанический сад (*C. pennsylvanica*), Воронежский ботанический сад (*C. incisa*, *C. serrulata*), Ботанический сад АН Киргизии (*C. davicensis*, *C. canescens*) и т. п. При размножении семенами видов вишни в ботанических садах идет процесс спонтанной гибридизации. Поэтому образуются многочисленные отдаленные гибриды между видами, которые, попали и в коллекцию Крымской ОСС. В дальнейшем это приводит к интродукции – передаче некоторых генов от одного вида к другому.

Определено, что из числа дикорастущих видов восточноазиатских и североамериканских вишен 84 % – диплоиды и 16 % – тет-

раплоиды. Обнаружены образцы видов *P. pennsylvanica*, *P. canescens*, *P. serrulata*, *P. pseudocerasus*, *P. Lannesiana*, которые несут триплоидный набор хромосом в своих соматических клетках, хотя по внешним морфологическим признакам имеют сходство с типичными представителями видов. По-видимому, те диплоидные виды, которые легко вступают в скрещивания с полиплоидными видами этого рода, чаще всего имеют образцы с триплоидным набором хромосом.

Как показали результаты анализа у всех 22 видеобразцов *P. glandulosa* в их соматических клетках по 16 хромосом: *var. glandulosa*, *var. humilis f. albo-plena*, *f. roseo-plena*, *var. japonica* – диплоиды. Таким образом, подтверждается число хромосом для *P. japonica* ранее определенное Абдушукуровой Р. А. (1965) и определено для двух других вариаций *var. humilis* и *var. japonica* – $2n = 16$. Для определения числа хромосом у *P. microcarpa* было исследовано 69 представителей вида, собранных из различных мест обитания. Все они оказались диплоидами, $2n = 16$, т. е. вид мономорфен по числу хромосом. Наиболее востребованным селекционерами из этого подрода является вид *P. pumila*, который считается более изученным. Коллекционные образцы вида двух разновидностей нами были также обследованы на предмет хромосомных чисел. Все 20 форм *P. pumila* оказались диплоидами: *var. pumila* имеет число хромосом в соматических клетках равное 16, как и *var. besseyi*, что согласуется с результатами исследований, проводившихся ранее Рубцовым Г. А., Абдушукуровой Р. А., Харитоновой Е. Н.

У всех 24 исследуемых образцов *P. tomentosa* определено в клетках их соматической ткани по 16 хромосом и только у одного – 32.

Переднеазиатский вид *P. incana* в результате интенсивного формообразования в настоящее время имеет достаточно четко различимые между собой по морфологическим признакам четыре вариации. Ранее число хромосом было определено только у *var. incana* ($2n = 16$) и *var. araxina* ($2n = 16$). Цитологическое изучение коллекционных образцов *var. incana* (13 форм) и *var. araxina* (7 форм) и форм двух других вариаций – *var. blinovskii* и *var. hippochaеoides*, показало, что в их соматических клетках содержится по 16 хромосом. Но, поскольку последние вариации представлены единичными формами в коллекции: *var. blinovskii* – 2, *var. hip-*

pochaеoides – 1, то очень сложно судить о диплоидности этих вариаций, так как один из образцов *var. blinovskii* Мегри 18 имеет 32 хромосомы, как и образец *f. jakmontii*, который некоторые авторы причисляют к *P. incana*, другие *P. prostrata*.

Среднеазиатский вид *P. prostrata* изучен в этом плане недостаточно и число хромосом практически не было определено. В литературе имеются сведения лишь о *P. prostrata* = *C. erythrocarpa*, *C. verrucosa*, причем без указания на принадлежность к формам, имеющих в наборе 16 хромосом. Нами было исследовано 77 форм различных вариаций *P. prostrata* и определены их хромосомные числа.

Знакомство с различными группами растений утверждало в том, что основное число хромосом не одинаково устойчиво. Почти во всех видах рода *Prunus* отмечены серии диплоидных, триплоидных, тетраплоидных и других форм (Абдушукурова, 1973). Род *Microcerasus*, по-видимому, не является исключением. Наличие основного числа отражает в наиболее простой и наглядной форме тот важный факт, что организм обладает характерным для него основным, элементарным набором хромосом, состоящим из устойчивого числа составляющих его элементов. Для вида *P. prostrata* таким числом является – 32. Но были обнаружены видеобразцы, имеющие в хромосомном наборе соматических клеток 16, 16-24, 24, 24-32 хромосомы (Рассветаева, Коваленко, 1989). Таких форм 22 % от общего числа коллекционных образцов *P. prostrata*.

Проведенные исследования позволили на достоверном материале уточнить число хромосом у видов *P. glandulosa*, *P. microcarpa*, *P. pumila*, *P. tomentosa*, *P. incana* и подтвердить их диплоидность ($2n = 16$). Среди видеобразцов последних двух видов найдены формы с тетраплоидным набором хромосом ($2n = 32$). Установлено основное число хромосом для вида *P. prostrata* $2n = 32$, который представлен также диплоидными и триплоидными формами.

Представляет практический интерес использовать тетраплоиды *P. prostrata*, *P. tomentosa* и *P. incana* в гибридизации с терном и индуцированными автополиплоидами алычи для получения тетраплоидных гибридов, которые характеризуются большей плодовитостью по сравнению с триплоидными гибридами этого типа. Они могут служить качественно новым материалом для отдаленной гибридизации косточковых.

Терн, как известно, тетраплоидный вид сливы ($2n = 32$), но среди представителей других рода *Prunus* L. таких как *Persica*, *Armeniaca*, *Amygdalus* нет видов такого же уровня пloidности. Поэтому гибридизация этих диплоидных видов с участием терна проходит весьма сложно и получаемые, в основном триплоидные, гибриды, как правило, слабоплодовиты из-за несбалансированности числа хромосом.

Коллекционные видообразцы терна из различных эколого-географических групп были обследованы на число хромосом в соматических клетках. Как показали результаты изучения подавляющее количество из 385 форм имеет в наборе 32 хромосомы. К ним относятся такие образцы как Степной 1, Молдавское 7, Кеслерово 2, Херсон 12, Экономическое 3 и др. Таксономическим методом по Смирнову выделено из числа оставшихся форм две группы полиплоидов: автополиплоиды ($2n = 40$ и $2n = 48$) и аллополиплоиды ($2n = 24$, $2n = 40$, $2n = 48$). Стоит отметить формы с $2n = 40$ – Херсон 15, Николаев 6, Раевская 2 и с $2n = 48$ – Молдавское, Терн № 61. Селекционерам и генетикам следует обратить особое внимание на карликовую химерную форму – миксоплоид ($2n = 32-64$) с тетраплоидным генеративным слоем и нормальной пloidностью – Тамань 7.

7.2.3 Анализ качества пыльцы

В связи с тем, что качество пыльцы у гибридов является достаточно информативным показателем степени родства компонентов скрещивания, проведенного между видами изученных гибридов, очень важно провести у последних анализ качества пыльцы. Это имеет отдаленное значение и для успеха использования межвидовых гибридов в дальнейшем в различных селекционных программах. Данные полиплоидного анализа природжных и гибридных поруляций представляют несомненный интерес для геномного анализа, что подтверждают и результаты проведения его у видов подсекции *Pseudocerasus* секции *Cerasus* рода *Prunus*.

Анализ качества пыльцы и ее фертильность была исследована в течение ряда лет и у более 100 видообразцов рода *Prunus*. Состав и качество пыльцы по образцам, в общем, повторяются по годам. Таким примером являются данные за два года по видам *P. incisa* и *P. lannesiana*, что позволило составить общие таблицы данных по

этим признакам, как по видам, так и по видообразцам. В таблице 80 представлены основные показатели качества пыльцы видов рода *Cerasus*. Образцы, относящиеся к 14 видам, характеризуются широким диапазоном изменчивости, как и виды между собой. Это относится к признаку фертильность пыльцы видов: от 54,8 % (*P. kursare*) до 94,8 % (*P. sargentii*), а так же – к степени дефективности пыльцы (СДП): от 5,2 % (*P. sargentii*) до 46,3 % (*P. yudii*).

Все исследуемые виды имеют в составе пыльцы группы А, В, Г, Д и Е, причем наименьшее количество обнаружено пыльцы группы В (слабо окрашенные, нормально сформированные), т. е. если пыльца сформировалась, то в большинстве случаев она готова к оплодотворению, за исключением некоторых форм видов *P. sachalinensis* (среднее по виду 0,1 %, максимальное – 4,4 %), *P. kurilensis* (0,4 % и max – 9,3 %), *P. serrulata* (1,5 %, max – 7,9 %), *P. incisa* (0,05 %, max – 0,6 %) и *P. kursare* (2,4 %, max – 4,7 %) (таблица 80). Для этих видов, кроме последнего, характерна формула пыльцы АГВДЕ:

1. *P. sachalinensis* A_{86,4}B_{0,1}Г_{4,9}Д_{7,7}Е_{1,2}
2. *P. kurilensis* A_{88,2}B_{0,4}Г_{3,6}Д_{6,6}Е_{2,2}
3. *P. serrulata* A_{85,1}B_{1,5}Г_{4,9}Д_{8,0}Е_{1,1}
4. *P. incisa* A_{80,8}B_{0,05}Г_{2,3}Д_{16,5}Е_{0,1}
5. *P. kursare* A_{54,8}B_{2,4}Г_{4,9}Д_{60,9}Е_{0,0}

Наибольшее количество пылевых зерен, как и следовало ожидать, представлено группой А – нормальная, способная к опылению. Только у некоторых видов их чуть больше половины: 53,7 % у *P. yudii*, 54,8 % у *P. kursare*, 58,1 % – *P. nipponica*. На уровне 80 % и выше у 10 из 14 видов, ниже – у вида *P. Maximowizii* – 75 %. Очень высокая жизнеспособность пыльцы у видов: *P. serrulata* (85,1 %), *P. sachalinensis* (86,4 %), *P. kurilensis* (88,2 %).

Формула пыльцы АГДЕ характерна 5 видам:

- *P. Maximowizii* A_{75,0} Г_{16,8} Д_{7,9} Е_{0,4}
- *P. subhirtella* A_{94,7} Г_{2,3} Д_{3,0} Е_{0,9}
- *P. concinna* A_{85,0} Г_{4,7} Д_{8,0} Е_{2,3}
- *P. lannesiana* A_{81,9} Г_{5,6} Д_{12,3} Е_{0,6}
- *P. jedoensis* A_{83,6} Г_{30,8} Д_{8,3} Е_{1,2}

Для видов: *P. Sargentii* (A_{94,8} Д_{5,2} Е_{1,3}), *P. canescens* (A_{91,3} Д_{8,7} Е_{0,8}) присуща формула пыльцы АДЕ, а для *P. nipponica* (A_{58,1} Д_{8,8} Е_{33,1}) и *P. yudii* (A_{53,7} Д_{18,9} Е_{27,4}) – АГД.

Таблица 80 – Анализ качества пыльцы видов подрода *Cerasus*

№ п/п	Вид	Количество образцов, шт	Количество пыльцевых зерен, %						Фертильность, %	СДП, %
			нормальных, окрашенных		мелких		крупных окрашенных			
			хорошо окрашенных А	слабо окрашенных В	окрашенных Г	неокрашенных Д	крупных окрашенных Е			
1	<i>P. sachalinensis</i> среднее изменчивость	47	86,4 43,3 ÷ 98,6	0,1 0,0 ÷ 4,4	4,9 0,0 ÷ 49,8	7,7 1,4 ÷ 24,8	1,2 0,0 ÷ 7,9	92,3 75,2 ÷ 98,6	13,7 1,4 ÷ 56,7	
2	<i>P. karilensis</i> среднее изменчивость	25	88,2 58,7 ÷ 99,0	0,4 0,0 ÷ 9,3	3,6 0,0 ÷ 37,3	6,6 1,0 ÷ 28,0	2,2 0,0 ÷ 18,1	93,4 72,0 ÷ 99,0	10,1 0,0 ÷ 41,3	
3	<i>P. Maximowiczii</i> среднее изменчивость	20	75,0 14,1 ÷ 98,6	–	16,8 0,0 ÷ 74,3	7,9 1,4 ÷ 39,7	0,4 0,0 ÷ 8,5	92,3 60,3 ÷ 98,6	25,1 1,4 ÷ 85,9	
4	<i>P. incisa</i> среднее изменчивость	6	80,8 34,7 ÷ 98,4	–	2,3 0,0 ÷ 5,3	16,5 1,6 ÷ 61,5	0,1 0,0 ÷ 0,7	83,0 38,5 ÷ 98,4	18,8 1,6 ÷ 65,3	
5	<i>P. Sargentii</i>	1	94,8 ± 1,6	–	–	5,2 ± 1,6	1,3	94,8 ± 1,6	5,2	
6	<i>P. subhirtella</i>	1	94,7 ± 0,2	–	2,3 ± 0,7	3,0 ± 0,6	0,9	97,0 ± 0,6	5,7	
7	<i>P. nipponica</i>	1	58,1 ± 3,4	–	8,8 ± 1,5	33,1 ± 2,4	–	66,9 ± 2,4	41,9	
8	<i>P. concinna</i>	1	85,0 ± 2,8	–	4,7 ± 0,9	8,0 ± 2,5	2,3 ± 0,6	92,0 ± 0,6	15,0	
9	<i>P. canescens</i>	1	91,3 ± 1,5	–	–	8,7 ± 1,5	0,8	91,3 ± 1,5	8,7	
10	<i>P. yudii</i>	1	53,7 ± 0,9	–	18,9 ± 1,8	27,4 ± 1,2	–	72,6 ± 1,2	46,3	
11	<i>P. Lammersiana</i>	3	81,9 60,2 ÷ 96,5	–	5,6 0,0 ÷ 23,8	12,3 3,1 ÷ 37,5	0,6 0,0 ÷ 1,3	87,7 62,5 ÷ 96,9	18,1 3,1 ÷ 39,8	
12	<i>P. fedoensis</i>	3	83,6 75,2 ÷ 95,4	–	30,8 0,0 ÷ 80,3	8,3 4,6 ÷ 10,8	1,2 0,0 ÷ 1,8	91,7 89,2 ÷ 95,4	16,4 4,6 ÷ 24,8	
13	<i>P. serrulata</i>	7	85,1 75,9 ÷ 98,0	1,5 0,0 ÷ 7,9	4,9 0,0 ÷ 9,5	8,0 1,9 ÷ 15,9	1,1 0,0 ÷ 2,9	92,0 84,1 ÷ 98,1	14,9 2,0 ÷ 24,1	
14	<i>P. kursare</i>	2	54,8 45,3 ÷ 64,3	2,4 0,0 ÷ 4,7	4,9 4,2 ÷ 5,5	60,9 30,2 ÷ 45,8	0,0	62,0 54,2 ÷ 69,8	45,2 35,7 ÷ 54,7	

На основе полученных данных анализа качества пыльцы, количества пыльцевых зерен, фертильности и СДФ составлены таблицы для отдельных видов. Данные по видообразцам позволяют сделать их правильную оценку как опылителей и подобрать родительские формы, соответствующие заданной цели гибридизации.

Самый многочисленный (по числу генотипов) из видов вишни, представленных в коллекционных посадках – *P. sachalinensis*. Из их числа просмотрена пыльца у 47 форм. В течение всего периода исследований у них наблюдалась пыльца отличного или хорошего качества (пыльники в хорошем состоянии), со стабильными показателями фертильности по образцам: от 43,3 % (Курильск № 4) до 98,6 % (№ 1-237 и Кунашир 23), при этом средняя по виду составляет – 86,4 %. Низкое содержание нормальных пыльцевых зерен (61,2 % ± 1,07) было у видообразца № 1/75. В его пыльце присутствовали зерна группы хорошо окрашенных мелких (Г) – 12,9 ± 0,77 % и неокрашенных мелких (Д) – 24,8 ± 1,09, а так же нередуцированные (Е) – 1,1 ± 0,28. При этом степень дефективности его пыльцы составила 38,8 %. Нижний предел СДП по виду приходится на образец Курильск 4 – 56,7 %, для него характерно очень высокое содержание мелких окрашенных пыльцевых зерен группы Г – 49,8 % ± 7,5, которая способна к оплодотворению наравне с пыльцой группы А (43,3 % ± 6,9), причем в пыльце не обнаружено групп В и Е, а Д – имеет небольшие показатели (6,9 % ± 1,8).

Из общего числа видообразцов у половины в пыльце обнаруживаются крупные пыльцевые зерна, их содержание по виду колеблется от полного отсутствия до 7,9 %. Наибольшее количество их у вишни сахалинской № 5 (7,9 %), ДВОС 7-10 (5,8 %), № 1 (4,1 %), № 3 (3,3 %). Нередуцированная пыльца (Е) характеризуется в основном округлой формой. У некоторых форм под номерами: 5, 1-207, 1-210, 1-206, х-13, ДВОС 7-10, ДВОС 124 – она представлена четырех-бороздопоровыми крупными зернами. Этот признак дает возможность использования отобранных форм в гибридизации на тетраплоидном уровне.

Исследованные 25 форм вишни курильской на предмет качества пыльцы обладают отличной ее жизнеспособностью: средний показатель фертильности среди образцов 93,4 % и колеблется в пределах от 72 % до 99 %. Их пыльца характеризуется очень высо-

кими показателями содержания нормально сформированных хорошо окрашенных пыльцевых зерен (А) в общем составе пыльцы: в среднем – 88,2 %, причем для 14 из 25 форм характерно их содержание свыше 90,5 % (№ 7-8) до 99 % (ДВОС-389, Буревестник 17).

Отличное качество пыльцы с максимальным содержанием в ней группы А и минимальным – Д характерно для группы форм: Долинск (А_{98,2}Д_{1,8}), Лат. БС – 4 (А_{97,2}Д_{2,8}), Курильск-6 (А_{97,3}Д_{2,7}), И-2 (А_{97,2}Д_{2,8}), Парус (А_{96,3}Д_{3,6}).

Для пыльцы вида характерно наличие, в основном, групп А и Д и практическое отсутствие группы В (ее имеют два образца И-3 и Буревестник 13479 – 9,3 % и 8,1 % соответственно) до 10 %, а так же группы Г: у 7 форм из 25. Наибольшее количество мелких, но окрашенных ацетокармином зерен (Г) в пыльце видообразца Д-5 (37,3 % ± 3,7) и примерно в два раза меньше (15,1 ± 2,6) ее у форм Буревестник 7 и у Горный 3 (11,3 % ± 1,5).

Некоторые образцы вида (10 из 25) имеют в своем составе пыльцы нередуцированные пыльцевые зерна. Наибольшее их количество 18,1 % обнаружено в пыльце формы № 7-28. Образцы с присутствием в пыльце крупных пыльцевых зерен имеют формулы пыльцы АДЕ или АГДЕ. К их числу относятся: 7-28 (А_{69,3}Д_{12,6}Е_{18,1}), ДВОС-38В (А_{85,6}Г_{6,8}Д_{4,3}Е_{3,3}), ДВОС 7-2 (А_{94,1}Д_{4,0}Е_{1,9}), 7-8 (А_{90,5}Д_{8,6}Е_{0,9}). У формы В. курильской И-3 так же имеются нередуцированные пыльцевые зерна в составе пыльцы – 1,1 % ± 1,1, но ее формула включает и группу В: А_{72,9}В_{9,3}Г_{5,2}Д_{11,4}Е_{1,1}.

Степень дефективности пыльцы по виду не высокая, в среднем 11,9 %, но размах ее изменчивости широкий – от 1,0 % до 41,3 %. У большинства образцов СДП на уровне 10 % (1-12 %), но у девяти из 25 средняя СДП у форм: И-4 (13,3 %), Буревестник 13479 (13,4 %), ДВОС 38В (14,4 %), Горный 3 (19,7 %). На уровне 30 % СДП пыльца характерна видообразцам И-3 (27,0 %), Буревестник 7 (27,2 %), Буревестник 13478 (28 %), 7-28 (30,7 %). Самый высокий процент СДП – 41,3 % у пыльцы В. курильской Д-5, его формула пыльцы при этом: А_{58,7}Г_{37,3}Д_{4,0}Е_{ед. п. з.}.

Пыльца шести форм *P. incisa* в своем составе содержит максимальное количество пыльцевых зерен группы А – в среднем 80,8 % и Д – 16,5 %, при этом мелких окрашенных зерен (Г) очень мало – 2,3 % в среднем, и почти нет – слабо окрашенных нормально сформированных (В). Самая высокая степень дефективности

пыльцы у формы *P. incisa* из ГДР – 7/14 (65,3 % и 42,3 %). Образец из ГДР 7/10 так же показал во второй год высокий процент СДП, но он складывался из мелких окрашенных (Г) и неокрашенных пыльцевых зерен (39,4 % и 2,9 % соответственно) и составил 42,3 %. Пыльца с высоким показателем содержания группы А у образца *P. incisa* 15 кв. (94,1 – 97,3 %) и № 1 (84,6 – 98,4 %), на уровне 90 % она у форм № 2 и № 3. Нередуцированные единичные пыльцевые зерна присущи многим видообразцам, но более значительны и стабильны показания пыльцы группы Е у образца № 1 (0,7 %).

Образцы вида *P. Lannesiana* не все имеют высокую фертильность, за годы исследования она колебалась от 62,5 до 96,9 % в зависимости от формы (в среднем 18,1 %). Пыльцы группы В не было обнаружено, группы Г – высокий процент был у формы № 1 (23,8 % ± 1,7). Она обладает и самой низкой фертильностью 62,5 – 84,0 % при высокой СДП 37,5 – 39,8 %. Наличие нередуцированных пыльцевых зерен (1,2 – 1,3 %) обнаружено в пыльце всех форм *P. Lannesiana*.

Результаты анализов состава пыльцы видообразцов *P. Sargentii*, *P. subhirtella*, *P. yudii* 107, *P. jedoensis* (№ 37317, 1 и 109), а так же *P. serrulata*: *Kvanzan*, *Amanogawa*, *Asagi*, *Benden*, *Halli Yulivetto*, *Akebono*, *Akulina* показали, что все формы могут быть использованы в качестве опылителей. Пыльца имеет высокие показатели фертильности (84 % и выше), за исключением *P. yudii* 107, у которого фертильность равна 72,6 % при высокой СДП – 46,3 %, за счет большого содержания в пыльце группы мелких зерен: окрашенных Г – 18,9 % и неокрашенных ацетокармином Д – 27,4 %. Пыльца почти всех видообразцов содержит крупные окрашенные пыльцевые зерна (Е) на уровне 0,9 – 1,8 % (таблица 81).

Исследования пыльцы вида вишни Максимовича у 20 видообразцов выявило их неоднородность по этим признакам. Так, границы варьирования по проценту фертильности пыльцы соответствовали 60,3÷98,6, при среднем значении – 92,3 %, так же как и значения СДП: от 1,4 % до 85,9 % при среднем – 25,1 %. Высокий размах изменчивости и внутри пыльцевых групп: мелких окрашенных (Г) от их отсутствия до 74,3 % (у Рикорда № 3) и мелких неокрашенных (Д) – от 1,4 % до 39,7 %. Пыльцы группы В нами не

обнаружено ни у одной формы. Крупные окрашенные пыльцевые зерна были найдены у образца Хмельницк 2 (0,4 %).

Таблица 81 – Анализ качества пыльцы видов вишни

№ п/п	Вид	Количество образцов, наличие нередуцированных гамет	Фертильность	СДП, %
1	<i>P. nipponica</i> (13827)	1	66.9	41.9
2	<i>P. sachalinensis</i>	18	85.6-99.5	5.7-22.7
3	<i>P. kurilensis</i>	6	87.9-96.0	11.8-41.3
4	<i>P. incisa</i>	5+	38.5-92.8	10.4-65.3
5	<i>P. serrulata</i>	5	84.1-98.1	8.8-24.1
6	<i>P. Sargentii</i>	1	94.8	5.2
7	<i>P. subhirtella</i>	1+	93.7-59.7-97.0	15.8-5.7-72.9
8	<i>P. kursare</i>	1+	54.2	54.7
9	<i>P. concinna</i>	1	92.0	15.0
10	<i>P. canescens</i>	1	88.7-91.3	90.4
11	<i>P. jodoensis</i>	1+	89.2-95.2	24.8
12	<i>P. Lannesiana</i>	1	84-62.5-94.0	9.3
13	<i>P. yudii</i>	1	72.6	

В качестве опылителей с высокими показателями содержания в пыльце нормально сформированных хорошо окрашенных ацетокармином пыльцевых зерен (на уровне 90 % и выше) могут быть использованы формы вишни Максимовича Рикорда: 1, 4, 7, 8, Лазовое плато – 2, Минск.

Вид вишня Максимовича является прекрасным опылителем с пыльцой высокого качества и может быть использована в качестве отцовской формы. В качестве материнской формы неплохо скрещивается с другими видами подрода *Cerasus*. Довольно высокий и стабильный процент полезной завязи был в комбинации скрещивания с *P. kurilensis* (19,4 – 42,0 %) и *P. sachalinensis* (до 38 %), а также – *P. incisa* № 1 (31,0 %), *P. subhirtella* (32,8 %), *P. lannesiana* (с-ц № 9) № 2 (24,5 %) и *P. serrulata* Yolivetta (18,1 %). Возможно получение гибридов с черешней и вишней степной, незначительная

вероятность получения гибридов с *P. vulgaris*, *P. canescens* и *P. Sargentii*.

В данном случае мы видим начальный этап апомиксиса: увеличение дефектной пыльцы, пыльцевые зерна варьируют по форме и величине от Г до Е, по степени их интенсивности окраски ацетокармином.

Для использования в отдаленной гибридизации важно выделить формы с нередуцированными пыльцевыми зернами: из числа *P. sachalinensis* – это формы: III – 8/9, БГ – 35, ДВОС – 12, 2 – 12; *P. kurilensis*: И – 1, Долинск – 5, ДВОС – 389; а так же *P. incisa* № 1; *P. concinna*; *P. jodoensis* 37317; *P. serrulata* «Акебон» (1,1 – 5,5 %).

Наиболее низкой фертильностью отличается образец *P. Lannesiana* № 1 – 62,5 %, причем, степень дефективности пыльцы у него равна 37,5 % за счет содержания мелких неокрашенных пыльцевых зерен ($37,5 \pm 0,62$ %) и единичных крупных хорошо окрашенных – в общей пробе пыльцы. *C. yudii* 107 при фертильности 72,6 % имел всего 53,7 % нормальных пыльцевых зерен от общего числа. Его пыльца содержала также хорошо окрашенные мелкие пыльцевые зерна: $18,9 \pm 17,9$ %, мелкие неокрашенные: $27,4 \pm 1,21$ %. Из вишен сахалинских наиболее низкое содержание нормальных пыльцевых зерен было у № 1/75 – $61,2 \pm 1,07$ %, а в пыльце присутствовали зерна группы хорошо окрашенных мелких – $12,9 \pm 0,77$ %, неокрашенных мелких – $24,8 \pm 1,09$ и крупных хорошо окрашенных – $1,1 \pm 0,28$ %. Таким образом, степень дефективности пыльцы составила 38,8 %.

7.3 Генеалогический анализ

Современные темпы развития аграрного сектора, в том числе в области производства плодовой продукции, диктуют необходимость ускоренного обновления сортиментов сельскохозяйственных культур, что в свою очередь, требует сокращения сроков создания новых сортов на основе пересмотра подходов к выделению исходного материала.

Для многолетних плодовых культур, решение вопроса ускоренного создания новых сортов сопряжено с применением в селекционной практике методов ускоренной оценки селекционно

значимых признаков и учета вероятности их наследования в последующих гибридных поколениях.

Классическая селекция базируется на различных типах гибридизации, и высокая результативность отмечается при вовлечении в селекционный процесс экологически и географически отдаленных форм (Мичурин, 1962).

В тоже время географическая отдаленность происхождения родительских форм не является обязательным условием наличия существенных генотипических различий и, как отмечает А. Ф. Мережко (1994), может быть одним из вариантов, когда созданные в различных эколого-генетических регионах сорта содержат одинаковые гены, контролирующие селективируемый признак. Так же, как и у близких по происхождению сортов, наблюдается трансгрессивное расщепление в потомстве, обусловленное различными генами.

В этой связи для понимания генетической детерминации ценных признаков при подборе исходного материала и родительских пар, важен и необходим генеалогический подход, позволяющий доказать или опровергнуть гипотезу о генотипическом подобии.

Генеалогический анализ, наряду с гибридологическим, цитогенетическим, биохимическим, эмбриологическим, популяционным и статистико-математическим, является важным генетическим методом исследований.

В связи с тем, что обычно используемый в генетическом анализе гибридологический метод исследований недостаточно эффективен в применении к многолетним плодовым культурам (Тихомирова, 1990), использование знаний генеалогии сортов и подвоев является целесообразным с точки зрения теории и практики селекционного процесса.

Оно дает возможность предположить вероятность проявления ценного признака, имеющегося у предков, сохранившегося в генотипах предшествующих поколений предков и его проявления, в фенотипах индивидов последующих поколениях потомков.

Проводимые в этом направлении исследования позволяют выделять генотипы, соответствующие требованиям, предъявляемым к донорам.

При генеалогическом анализе помимо проявления в потомстве признаков родительских сортов, большое значение придается

наличию у гибридов признаков прародителей, отсутствующих у родителей. Это позволяет учитывать проявление таких признаков в будущем потомстве, которые у родительских форм находятся в латентном состоянии, что дает возможность называть такие генотипы «скрытыми донорами».

На целесообразность использования сведений при анализе родословных как известных, так и новых сортов обращали внимание многие селекционеры и генетики, проводившие исследования на плодовых культурах (Исачкин, 2003, Мазунин, 1990, 1994). Родословные многих сортов плодовых культур, особенно яблони, часто приводятся в описаниях новых сортов.

Широкая селекционная работа с плодовыми культурами в различных эколого-генетических центрах на протяжении многих столетий, привела к созданию огромного количества сортов.

Для Северо-Кавказского вторичного генцентра плодовых культур, современным приоритетным направлением селекции в совершенствовании южного сортимента является создание высококачественных сортов плодовых культур, способных создать конкуренцию лидирующим сортам на мировом рынке.

В этой связи одним из путей решения поставленной задачи является создание высококачественных, адаптивных сортов, отзывчивых на агротехнологические мероприятия – (минеральное питание, полив, типы формирования крон, обрезку, плотность посадки т.д.). Достижение такого результата возможно при активизации положительного проявления генетического потенциала сорта применительно к технологическим и почвенно-климатическим условиям выращивания.

О значимости проведения селекции в этом направлении, указывал еще Н. И. Вавилов, говоря о необходимости учета и использовании, генетически детерминированных свойств растений в селекции на заданные признаки (Н. И. Вавилов, 1936).

Применительно к плодовым культурам необходимостью повышения эффективности ее насаждений на основе дифференцированного подбора сортов для различных технологий выращивания, путем создания технологичных сортов, приобретает все большую актуальность.

Для решения поставленной задачи в условиях ускоренного создания новых и одновременно технологичных сортов плодовых

культур, необходимо вовлечение в селекционный процесс исходного материала, обладающего комплексом хозяйственно-ценных и технологических признаков.

В селекции на технологичность необходимо учитывать силу роста, скороплодность, тип и регулярность плодоношения, отзывчивость на минеральное питание, а также устойчивость в регионе возделывания к лимитирующим стрессорам абиотического и биотического характеров.

Особую ценность в вопросах подбора искомого исходного селекционного материала приобретают не столько доноры ценного, отдельного признака (монопризнака), сколько те генотипы, которые наряду с ним должны иметь ряд других положительных свойств. К такому перспективному генофонду, из числа генотипов *Malus domestica Borkh.* относятся иммунные к парше сорта яблони.

Наряду с пребридингом и выделением исходного материала из числа популярных сортов и подвоев яблони и сливы домашней, особую значимость приобретает анализ генеалогии сортового генофонда.

Это позволит уже в первых гибридных поколениях многолетних плодовых культур выделять ценные генотипы, и тем самым, реально способствовать ускорению обновления их сортимента на юге РФ.

7.3.1 Сорта яблони

Наряду с выделением исходного материала из числа популярных сортов и подвоев яблони, особую значимость приобретает анализ генеалогии сортового генофонда.

Использование знаний по генеалогии сортов и подвоев, является целесообразным с точки зрения теории и практики селекционного процесса яблони. Оно дает возможность оценки присутствия и вероятности проявления ценного признака, имеющегося в генотипах предшествующих поколений предков, в последующих поколениях потомков.

На основе анализа достижений отечественного и мирового опыта в этом направлении, а также авторских экспериментальных результатов по оценке перспективности использования различных генотипов яблони для современной практической селекции в юж-

ном регионе РФ, был изучен ее сортимент и выделен исходный селекционный материал.

К перспективному генофонду, из числа генотипов *Malus domestica Borkh.* относятся иммунные к парше сорта яблони.

В настоящее время более 80 % иммунных к парше сортов, имеющих ген V_f от *Malus floribunda 821*, используют в целенаправленной селекции. Это согласуется с мнением З. А. Козловской, что современная селекционная стратегия – это серия модифицированных бекроссов между гибридами, устойчивыми к парше с наилучшим качеством плодов и повторное включение генотипов F_2 в гибридизацию с лучшими коммерческими сортами (Козловская, 2003).

В этом направлении в России достигнуты определенные успехи. В частности, в Средней полосе – при использовании сеянцев французской селекции 814, 1024, OR18T13 (Седов и др., 2003), при использовании сортов Прима, Присцилла (Савельев, 2002); на юге РФ – при использовании сортов Редфри, Либерти, Флорина (Инденко, 2001), Редфри и Прима (Ульяновская, Артюх, Ефимова, 2012).

В этой связи комплексное изучение генетического потенциала яблони, позволяет увеличить разнообразие исходного материала в селекции на заданные признаки, а использование знаний по генеалогии иммунных сортов, является целесообразным с точки зрения теории и практики селекционного процесса (Williams, 1984, Мажоров, 1990).

Приоритетное внимание в работе было уделено сортам яблони, как перспективному исходному материалу, для создания современных ее сортов на юге России, олигогенно иммунных к парше, являющихся не только селекционно-ценными источниками гена V_f , но и характеризующихся, наряду с этим, другими положительными признаками. Это сорта – Прима, Флорина, Либерти, Голд Раш, Интерпрайз, Пристин и другие.

Изучение родословных новых иммунных сортов яблони зарубежной селекции позволяет выявить некоторые закономерности и сделать рекомендации для использования в селекционных программах создания определенных (с заданными свойствами) генотипов.

Для ускорения реализации такого направления в селекции южных сортов яблони весьма полезны знания генеалогии сортов, включенных в пребридинговое изучение.

Прима – первый, сорт иммунный к пяти расам парши, полученный по программе Со-ор, имеет ген V_f . Сорт среднеустойчив к мучнистой росе и бактериальному ожогу, но восприимчив к ржавчине. В государственный реестр по Северо-Кавказскому региону включен в 1996 г.

Генеалогия сорта представлена на рисунке 45.

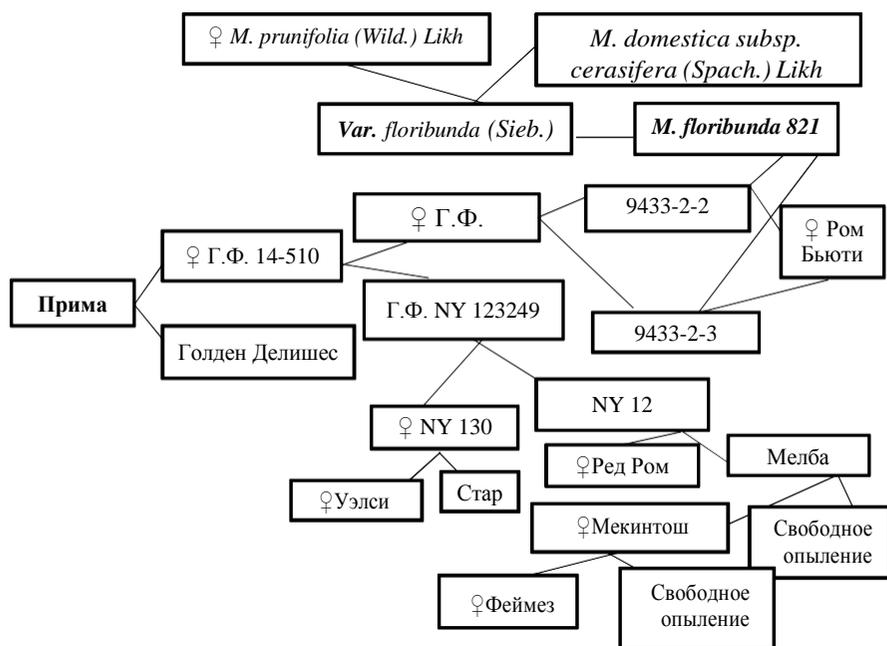


Рисунок 45 – Родословная сорта Прима

Многие предки сорта Прима передали ему полностью или в значительной мере свои положительные признаки.

В условиях Северного Кавказа сорт характеризуется средней зимостойкостью и позднелетним сроком потребления плодов. Обладает исключительной скороплодностью. Урожайность выше средней.

Плоды средней величины. Мякоть зернистая, хрустящая, сочная. Вкус приятный, кисло-сладкий. Гибридная форма 9433-2-2, имела очень крупные плоды, сочетая этот признак с высокой устойчивостью к болезням. Эти признаки хорошо выражены и у сорта Прима, хотя размер плодов несколько меньше.

Сорт Голден Делишес – отцовская форма, является «эталоном» по признаку «качество плодов» имеет в мире большую «семью», созданную с его участием в различных поколениях. Обладает рядом сопутствующих положительных признаков, высокая комбинационная способность, способность образовывать нередуцированные гаметы ($2n = 3x = 51$), скороплодность, урожайность, красивый внешний вид плода. Эти признаки в различной степени унаследованы сортом Прима.

Сорт Ром Бьюти (Римская красавица).

Рекомендуется для использования в селекции на привлекательный внешний вид плодов и лежкость. У сорта Прима сорт Ром Бьюти является одним из предков по материнской линии. В селекционной программе при создании сорта Прима использован в качестве донора крупноплодности.

Основным донором устойчивости к парше является *M. floribunda 821*, носитель гена V_f . Этот ген обеспечивает иммунитет к этой болезни не только у сорта Прима и других новых сортов к пяти распространенным расам парши.

По материнской линии сорта Прима одним из прородителей является *M. floribunda 821*, выделенная из числа сеянцев *M. floribunda (Sieb.) Likh*. В ее происхождении участвовали: подвиды яблони домашней – яблоня вишнеплодная и яблоня сливолистная. По мнению ряда ученых (Тарасенко, 1941), *M. floribunda (Sieb.) Likh* является гибридогенным видом между *M. domestica* и *M. cerasifera*. Яблоня обильно-цветущая клон 821 является донором иммунитета к 5-ти расам парши с олигогенным доминирующим контролем этого признака в потомстве.

В родословной сорта Прима сорт Уэлси является одним из предков сорта Прима по материнской линии.

Дерево среднерослое. Скороплодность высокая. Зимостойкость средняя, сорт обладает полигенной устойчивостью к парше и мучнистой росе. Урожайность высокая, нередко периодичная.

Плоды средней величины. Созревание в южных условиях РФ приходится на середину-конец августа. В селекции сорт был использован в качестве донора по признаку «качество плодов», он также обладает рядом сопутствующих положительных признаков – скороплодность, устойчивость к парше и мучнистой росе, частичная самоплодность.

Сорт Мекинтош имеет дерево высокорослое, выносливое осеннего (в условиях юга РФ) срока потребления плодов. Сорт сильно поражается паршой и мучнистой росой. Плод красивый средней или большой величины.

Мякоть очень сочная и нежная, плотная и своеобразно душистая (Смиренко, 1961).

Мелба в условиях юга РФ сорт летнего срока созревания плодов (2–3 декада июля). Зимостойкость выше среднего. Плоды сильно поражаются паршой, созревают неодновременно, при созревании осыпаются. Урожайность очень высокая, периодичная. Сорт частично самоплодный.

Плоды средней величины. Мякоть белоснежная, сочная, мелкозернистая, средней плотности, кисловато-сладкая с мягким пряным ароматом.

Сорт Феймез. Дерево морозостойкое. Плодоносит обильно, но периодически.

Плоды привлекательного вида и превосходного конфетного вкуса, мякоть сочная, слабо ароматная, кожица тонкая. Сорт является среднеустойчивым к парше.

В селекционных программах наряду с основным донорским признаком – иммунитет к парше, сорт Прима интересен как источник хрустящей, скалывающейся мякоти плодов, скороплодности и адаптивности для условий южного региона России.

С участием сорта Прима кубанскими селекционерами получен иммунный сорт яблони Фортуна (СКЗНИИСиВ).

В селекции устойчивых к парше сортов яблони необходимо учитывать и специфичности наследования комплекса селекционно-значимых признаков от вовлечения в гибридизацию сортов яблони.

До настоящего времени в селекционных программах создания устойчивых к парше генотипов, были использованы лишь некоторые сорта яблони Западноевропейского и Североамериканского генцентров. Они передавали гибридному потомству наряду, с по-

ложительными и отрицательными признаки, большую требовательность к водному и температурному режимам, сильнорослость, недостаточную устойчивость к другим болезням.

Это делает необходимым использование в южных селекционных программах лучших по качеству сортов яблони таких как – Гала, Фуджи, Honey Crisp, Пинова и других.

Эффективность этого направления в селекции подтверждают работы чешского селекционера Г. Тупи, создавшего серии высококачественных иммунных к парше сортов при участии сорта Голден Делишес по качеству, лежкости плодов и ряду других показателей близких к сорту Голдраш (Markowski, 2010).

На основе эталонного сорта Голден Делишес американскими селекционерами был создан иммунный сорт Голдраш, сочетающий в себе присутствие гена V_f и высокое качество плодов, присущее сорту Голден Делишес.

Цветение позднее, дружное и обильное, цветки привлекательны для пчел, ароматные. Благодаря поздним срокам цветения почти не страдает от возвратных морозов весной. Съемная зрелость плодов на юге России наступает в первой декаде октября (рисунок 46).

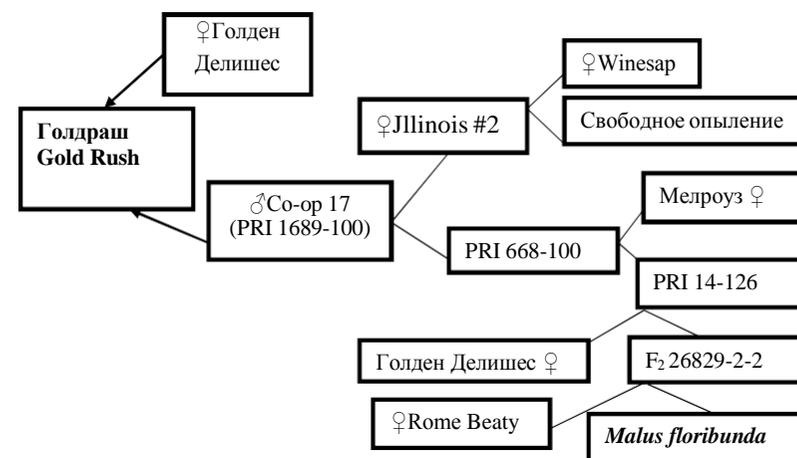


Рисунок 46 – Генеалогия сорта Голдраш

Присутствие в генеалогии Голдраша сортов Illinois и Мелроуз позволяют прогнозировать увеличение вероятности появления в гибридном потомстве у некоторых семян крупных плодов с сочной плотной мякотью.

Сорт Голдраш, обладая выдающимся положительным признаком, – иммунитет к парше, сочетает в себе еще ряд других – высокое качество плодов, урожайность, технологичность.

Ценные коммерческие свойства сорта уже сейчас позволяют рекомендовать его в качестве перспективного источника, а в дальнейшем, вероятней всего, и комплексного донора в селекционных программах по созданию высококачественных технологичных сортов яблони в южном регионе РФ.

Сорт Либерти выведен в США. Зимостойкость Либерти в условиях южной зоны выше средней.

Сорт иммунный к парше, имеет ген V_f от *Malus floribunda* 821. Устойчив к ржавчине, мучнистой росе и бактериальному ожогу.

Скороплодность и урожайность сорта Либерти – высокие. Плодоношение регулярное. Сорт пригоден для возделывания по ресурсосберегающим технологиям, может эффективно возделываться без применения фунгицидов (Исачкин, Воробьев, 2003).

В его происхождении принимали участие сорта Мекинтош, Мекауна, Уэлси и Ром Бьюти (рисунок 47).

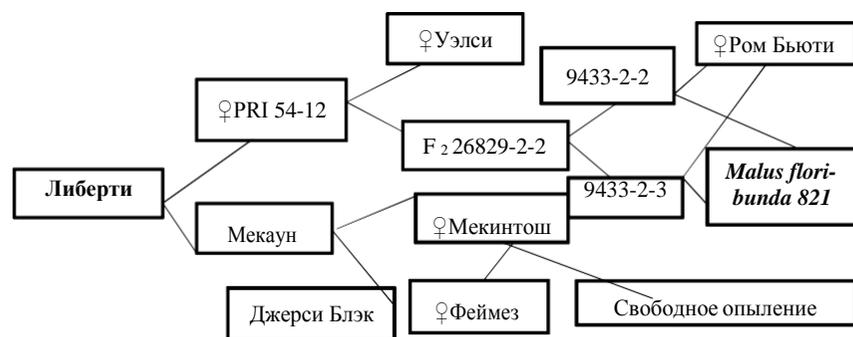


Рисунок 47 – Генеалогия сорта Либерти

Сорта, принявшие участие в происхождении сорта Либерти идентичны тем, что участвовали и в создании сорта Прима, за исключением сорта Мекауна, который представляет отцовскую фор-

му и сорта Джерси Блэк, являющегося предком по отцовской линии сорта Либерти.

Сорт Ром Бьюти и *M. floribunda* 821 являются родителями сорта Либерти.

Сорта Мекинтош и Джерси Блэк – родители отцовской формы изучаемого сорта. Сорт Уэлси – один из предков по материнской линии, в селекции был использован как донор качества плодов.

Сорт Мекауна использован при выведении сорта Либерти как донор крупноплодности. Сорт средней силы роста.

Сорт Интерпрайз зимнего срока потребления плодов, создан в результате скрещивания гибридных форм, полученных с участием *M. floribunda* 821 в происхождение обоих родителей (рисунок 48).

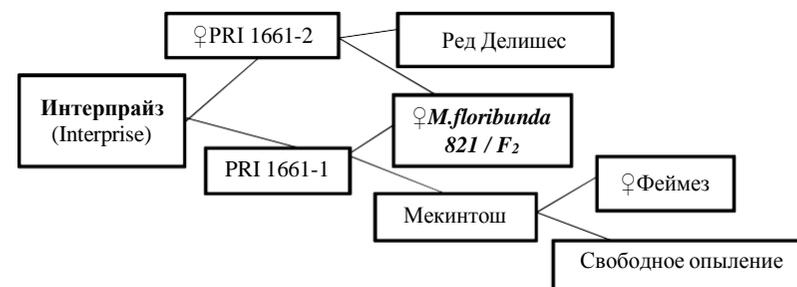


Рисунок 48 – Генеалогия сорта Интерпрайз

Сорт Интерпрайз иммунный к парше, устойчив к мучнистой росе. Плоды сорта Интерпрайз крупных размеров. Мякоть белая, сочная, плотная, по консистенции колющаяся, приятного кисло-сладкого вкуса со слабым ароматом. Плоды характеризуются высокими товарными и потребительскими качествами, средней величины.

В условиях южной зоны РФ сорт высоко адаптивен (морозоустойчив и засухоустойчив).

Сорт Ред Делишес спонтанный соматический красно окрашенный мутант сорта Делишес. В генеалогии сорта Интерпрайз он является предком по материнской линии.

Сорт засухоустойчив, в значительной степени поражается паршой, относительно устойчив к мучнистой росе, засухоустойчивость ниже средней. Урожайность высокая, скороплодность средняя.

С участием сорта Ред Делишес на юге России был создан ряд сортов – Прикубанское (СКЗНИИСиВ), Пламя Эльбруса (СКНИ-ИГиПС), включенных в Госреестр по Северо-Кавказскому региону (Ефимова, 2003).

В современной селекции яблони на юге России сорт Интерпрайз интересен как комплексный донор, сочетающий присутствие главного признака – иммунитет к парше с другими ценными свойствами, привлекательный внешний вид, высокие вкусовые качества, хорошая транспортабельность плодов и длительность их хранения, технологичность. Целесообразно его использование в селекции при создании устойчивых к парше сортов для адаптивного интенсивного и органического садоводства на юге РФ.

Большой селекционный интерес представляют иммунные к парше сорта, созданные селекционерами в схожих с ранее названными по природно-климатическим условиям других вторичных генцентрах, в частности, в Западно-европейском.

Поэтому весьма ценно использование таких генотипов в качестве источников селекционно-значимых признаков, а некоторых из них в качестве комплексных доноров в современной практической селекции на юге РФ.

С этой целью было проведено аналитическое исследование по генеалогии Ре-сортов яблони, созданных в Германии (рисунки 49–51).

Сорт Ревена – урожайный, со слабо периодичным плодоношением. Плоды средних размеров, одномерные, с покровной темной карминовой окраской.

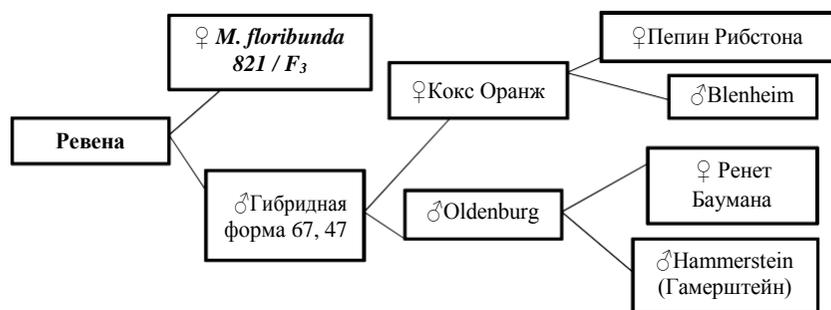


Рисунок 49 – Генеалогия сорта Ревена

Мякоть плотная, сочная, скальвающаяся. Сорт адаптивен к условиям юга РФ.

Сорт Ревена рекомендуется в качестве донора иммунитета к парше и высоких консервных качеств плодов для использования в селекции сортов особенно для органических и сырьевых садов.

Сорт *Oldenburg* – вероятно, старинный русский сорт Боровинка. В родословной сорта Ревена он является предком по отцовской линии. Деревья сорта среднерослые, высоко зимостойкие, но с недостаточной засухоустойчивостью.

Сорт высокоурожайный с периодичным плодоношением, сильно поражается грибными болезнями и вредителями.

Плоды ниже средней величины 85–100 г – мякоть крупнозернистая, грубоватая. Вкус виннокислый, слегка сладкий.

Пепин Рибстона. В родословной сорта Ревена является предком по материнской линии. Урожайность умеренная, хотя с возрастом повышается, но при этом периодичная.

Плод средних размеров или крупный. Мякоть желтовато-белая, плотная, сочная, винно-сладкая с приятной мускатной пряностью.

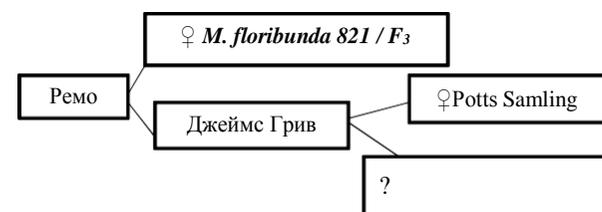


Рисунок 50 – Генеалогия сорта Ремо

В родословной сорта Ремо сорт Джеймс Грив является отцовской формой.

Плоды созревают в сентябре, кисло-сладкого вкуса с приятным ароматом. Сорт столового назначения, устойчив к парше, восприимчив к мучнистой росе, раку, фитофторозной гнили, бактериальному ожогу. Пригоден для использования в интенсивных технологиях.

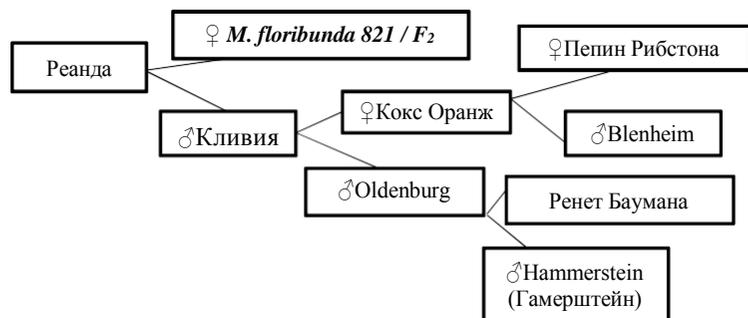


Рисунок 51 – Генеалогия сорта Реанда

У сорта Реанда сорт Кливия является отцовской формой, *M. Floribunda* / F_3 – в материнской. Генотипы, участвовавшие в происхождении отцовской формы – Кокс Оранж, Пепин Рибстона, Ренет Баумана, Гамерштейн.

Использование сортов Ревена, Ремо, Реанда в селекционных программах позволит повысить вероятность возникновения в потомстве проявления таких признаков как высокая зимостойкость, длительное цветение, высокий уровень завязывания плодов, но одновременно с этим периодичность плодоношения, слабая устойчивость к засухе, некрупные плоды. Это будет способствовать появлению более адаптивных гибридов, устойчивых к парше, другим заболеваниям и абиотическим стрессам.

Поскольку одним из перспективных направлений в селекции иммунных сортов яблони является гибридизация между сортами яблони, устойчивыми к парше, целесообразно шире привлекать в качестве исходных форм сорта из различных вторичных генцентров, в частности, североамериканского: Прима, Либерти, Голдраш, Интерпрайз, Пристин, Вильямс Прайд и другие, сорта западно-европейского генцентра – Флорина, Ревена, Ретина, Ремо и другие. Сорта отечественной селекции – Имрус, Свежесть, Скала и другие (Седов, 2005, Савельев 2002).

В пользу этого говорит и участие в каждой экологической группе местных сортов народной селекции.

Таким образом, использование знаний генеалогии сортов яблони является одним из инструментариев оптимизации селекционного процесса яблони на современном этапе моделирования генотипов с заданными свойствами.

7.3.2 Клоновые подвои яблони

В селекции современных подвоев яблони эффективным направлением является использование идей И. В. Мичурина об отдаленной гибридизации – использовании в селекции при гибридизации наиболее ценных и известных форм с экологически отдаленными генотипами, например, М9 с наиболее адаптивными формами – яблоня Сиверса, яблоня Недзвецкого, сибирка, китайка и др.

Наиболее распространенный и районированный подвой южного Российского садоводства – М9. Для селекции слаборослых подвоев он интересен как донор слаборослости (рисунок 52).

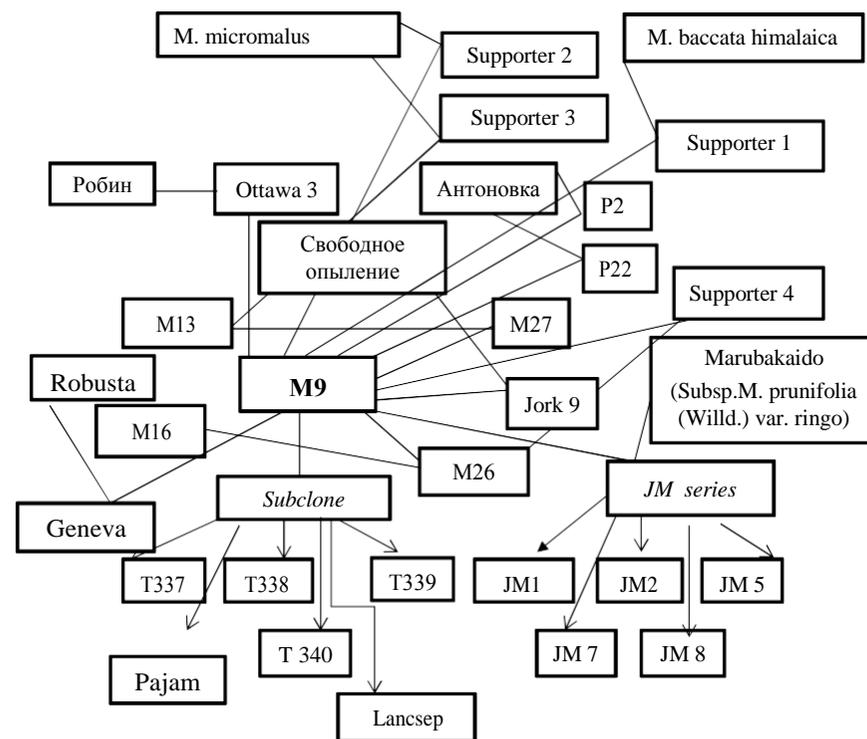


Рисунок 52 – Гибриды F_1 , полученные с участием клонового подвоя М9

Этот клоновый подвой характеризуется высокой технологичностью поэтому, несмотря на ряд хозяйственных недостатков (невысокая зимостойкость, хрупкость корней и низкая якорность кор-

ней) успешно применяется в промышленных насаждениях не только юга России, но и многих стран, мировых производителей пло- дов яблони.

Потомство М9 также характеризуется слаборослостью и адап- тивностью при выращивании в различных странах.

Подвой J₉, полученный в Германии (северная часть, земли Бо- денсии) формирует высоту деревьев сортов Кокс-оранж и Глостер на уровне аналоговых, привитых на М9.

Подвой J₉ по зимостойкости и морозостойкости превосходит подвой М9.

Подвои серии «Supporter» положительно зарекомендовали себя на родине создания (Fisher, 1979). По результатам испытаний в южных условиях России, сорта, привитые на эти подвои, урожай- ны, плоды высокого товарного качества.

В силу своего происхождения и хозяйственных характеристик эти подвои интересны в селекционных программах в качестве до- нора слаборослости и сопутствующих положительных признаков.

Польские подвои P2, P22 (Poland) созданные с участием сорта Антоновка, также обладают карликовостью и способствуют ран- нему вступлению в плодоношение привитых сортов (Jablonski, 1979). В южных условиях России они мало распространены в силу недостаточной адаптивности к лимитирующим стрессорам этого региона (засухи и зимы).

Созданные в Нидерландах подвои серии «Т» (Т137-Т140), яв- ляющиеся клонами М9, обладают большей карликовостью, чем контрольный подвой М9. Сорта, привитые на эти подвои скоро- плодны, формируют товарные урожаи плодов.

Японское потомство М9 представлено подвоями серии JM (Japan Malus). Подвои JM1, JM5, являются более карликовыми по сравнению с М26. Подвой JM8 более слаборослый по сравнению с М9. Сорта на этих подвоях формируют товарные урожаи плодов хорошего качества.

В других странах эти клоновые подвои пока не изучены, что диктует необходимость их дальнейших испытаний, в том числе и на юге России.

В Бельгии получен с участием подвоя М9 клоны Rajam и Lancser. Подвои характеризуются силой роста на уровне М9, уско-

ряют вступление плодоношения привитых сортов, пригодны для использования в насаждениях интенсивного типа.

Подвой Geneva 30, выделенный на Женевской опытной стан- ции в США (штат Нью-Йорк), по силе роста относится к полукар- ликовым. Подвой устойчив к красной кровяной тле и комплексу грибных заболеваний. Подвой широко распространен в яблоне- вых агроценозах Америки. Клоновый подвой М9 и в последующих по- колениях хорошо передает потомству слаборослость и высокие технологические качества деревьев (рисунки 53, 54).

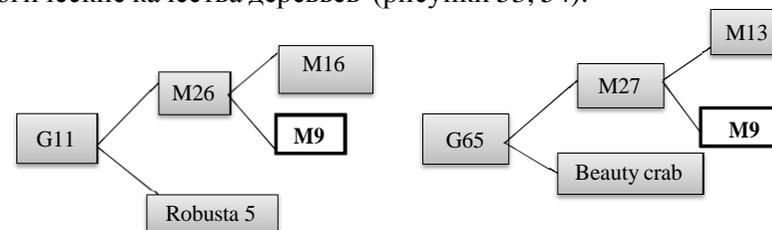


Рисунок 53 – Схема получения гибридов с участием подвоя М9 в F₂ (США)

Английская серия клоновых подвоев AR (apple rootstock), по- лученная с участием М9 сочетает слаборослость гибридного потомства с устойчивостью к красной кровяной тле. Оценка подво- ев этой серии была начата в Нидерландах в 1991 г. Первым подво- ем был – AR.10.2.5. Дальнейшая селекционная работа, продолжен- ная в Англии на Международной научно-исследовательской стан- ции Ист-Моллинг, привела к созданию новых подвоев этой серии (Английская серия клоновых подвоев AR (apple rootstock), полу- ченная с участием М9, сочетает слаборослость с устойчивостью к красной кровяной тле в потомстве (Morgan, 1991).

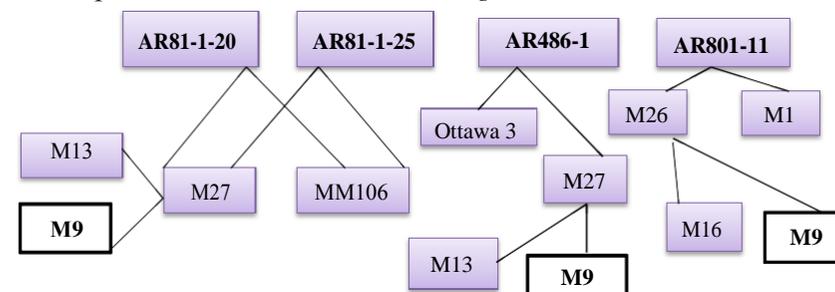


Рисунок 54 – Происхождение английских гибридов с участием клонового подвоя М9 в F₂ поколениях

Происхождение подвоев представлено на рисунке 55.

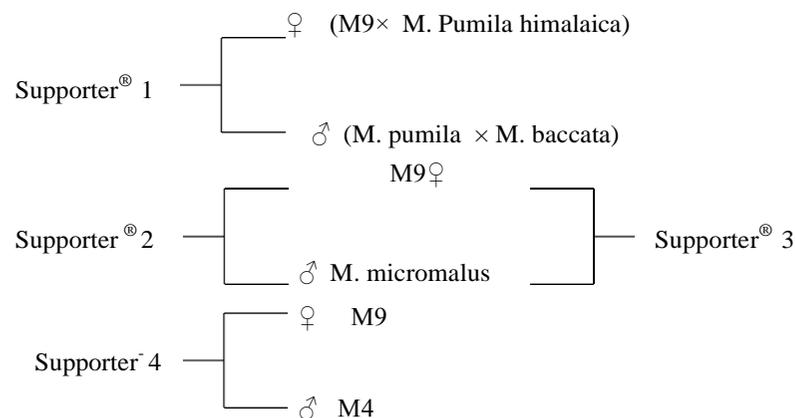


Рисунок 55 – Схема происхождения клоновых подвоев Supporter[®].

В условиях Германии подвои Supporter[®]-1 и Supporter[®]-3 по силе роста были более карликовые, чем подвой M9. Подвой Supporter[®]-2 карликовый, на уровне M9. Урожайность сортов, на всех испытываемых подвоях в этих условиях, была выше, по сравнению с контрольным подвоем M9.

Сорта яблони, привитые на подвои Supporter[®]-1, Supporter[®]-2 и Supporter[®]-3, характеризовались, в садах Германии, высокой продуктивностью (Wertheim, 1998 г.). Использование подвоя Supporter[®]-4 в землях Bodenseearea, (показало, что деревья росли хорошо, но их хозяйственная продуктивность по сравнению с традиционно используемым там подвоем M26 – была ниже. Подвой в тех условиях был зимостойким, устойчивым к мильдию и бурой ржавчине. Сила роста привитых сортов была на уровне, привитых на подвой M26.

Supporter-1 (*M. pumila himalaica* × *M. baccata*) по силе роста на уровне подвоя M9. Урожайность привитых сортов была таковой как при использовании подвоя M9 или незначительно ниже. Подвой относительно засухоустойчив и зимостоек, однако в условиях перезимовки 2011–2012 гг. при наступлении морозов после оттепе-

лей имелись повреждения в пределах 1 балла. Подвой устойчив к парше, но незначительно поражается мучнистой росой.

Перечень положительных признаков – слаборослость, достаточные для южных российских условий адаптивность, образует мало поросли в саду.

Supporter-2. По силе роста является слаборослым на уровне контрольного подвоя M9. Сорта, привитые на этот подвой плодоносят на 3-й год. Подвой устойчив к парше, но незначительно поражается мучнистой росой.

Перечень положительных признаков – слаборослость, достаточные для южных российских условий адаптивность, образует мало поросли в саду.

Supporter-3. По силе роста является слаборослым на уровне контрольного подвоя M9. Зимостойкость и засухоустойчивость достаточные. Подвой устойчив к парше, но незначительно поражается мучнистой росой, наиболее пригоден для интенсивных яблоневых садов.

Перечень положительных признаков – слаборослость, достаточная адаптивность, технологичность.

Supporter-4. По силе роста является слаборослым на уровне контрольного подвоя M26. Сорта, привитые на этот подвой, плодоносят на 4-й год. Подвой устойчив к парше, но незначительно поражается мучнистой росой. Привитые сорта характеризуются показателями хозяйственной продуктивности на уровне контрольных деревьев с использованием M26. Хорошо размножается в маточнике.

Перечень положительных признаков – слаборослость, адаптивность, образует мало поросли в саду.

Характеристика положительных признаков клоновых подвоев яблони представлена в таблице.

Одним из результатов работ отечественных селекционеров (Мичуринская госсельхозакадемия) стало создание клонового карликового подвоя 62-396 и полукарликового 54-118.

Карликовый подвой **63-396** получен методом гибридизации с использованием видов и подвидов *Malus sieversii* var. *Niedzwetziana* (Dieck.) Likh. (рисунок 56).

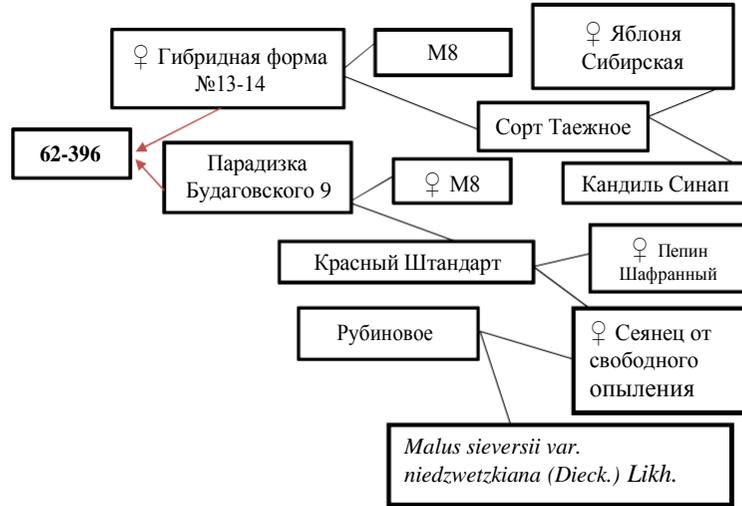


Рисунок 56 – Генеалогия клонового подвоя 62-396

Подвой хорошо зарекомендовал себя в качестве ценного источника адаптивности, скороплодности и урожайности привитых на нем сортов в условиях юга РФ. Являясь карликовым по силе роста подвоем, тем не менее, он обеспечивает хорошую якорность деревьев, образуя более разветвленную в почвенном горизонте корневую систему, чем М9. В родословной сорта Рубиновое, являющегося предковой формой F₃ по материнской линии подвоя 62-396, присутствует яблоня Недзвецкого, которая способствует проявлению высокой адаптивности растений подвоя 62-396 и обеспечивает им красную окраску листьев, что является и апробационным признаком.

Перечень положительных признаков – урожайность привитых сортов, высокая зимостойкость, красная окраска листьев, хорошая якорность, многоярусная корневая система.

Перечень отрицательных признаков – в условиях южной зоны недостаточная засухоустойчивость.

Подвой **54-118**, выделенный В. И. Будаговским (Мичуринская госсельхозакадемия), является источником слаборослости (по силе роста – полукарлик, на уровне подвоя М26) с полигенной детерминацией признака.

Таблица 82 – Источники селекционно-значимых признаков в селекции клоновых подвоев яблони

Сорт	Компоненты высокой		Устойчивость к			Легкость вегетативного размножения, хорошее окоренение		Высокое качество отводков	Слаборослость	Достаточная якорность	Малое количество поросли	Бордовые оттенки листа	Высокая продуктивность в маточнике
	зимостойкости	засухоустойчивости	парше	мухлостойкости	красной крапчатости	отводками	определенными шпильками						
1. М4	+	-	-	+	-	и	-	+	-	-	-	-	+
2. М9	+	-	-	+	-	+	-	+	д	-	+	-	+
3. ММ102	+	+	-	+	и	+	-	+	-	+	+	-	-
4. ММ106	+	-	-	+	и	+	-	+	-	+	+	-	-
5. М26	+	-	-	+	-	+	-	+	и	-	+	-	+
6. Р22	-	-	-	+	-	+	-	-	и	-	+	-	-
7. Supporter-1	+	+	-	-	-	+	+	+	и	-	-	-	-
8. Supporter-2	+	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+
9. Supporter-3	+	+	д	-	-	+	+	+	и	-	+	-	+
10. Supporter-4	+	+	д	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
11. Арм.-18	+	+	д	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-
12. 62-396	+	+	-	-	-	+	+	д	-	+	+	+	+
13. 54-118	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+

Примечание: и – источник признака, + – сопутствующий положительный признак.

Практический опыт использования в селекционном процессе культурных сортов позволил получить ряд успешных промышленных подвоев яблони для различных регионов садоводства России и зарубежных стран. Парадизка Будаговского (ПБ 9), выделена в институте им. И. В. Мичурина в результате скрещивания подвоя М8 и сорта Красный Штандарт (Пепин Шафранный х Рубиновое).

На Северном Кавказе подвой 54-118 находится в производственном испытании. Деревья, привитые на этот подвой не нуждаются в опоре. Подвой неплохо размножается зелеными черенками в теплице. Высок выход стандартных отводков.

Перечень положительных признаков – антоциановая окраска листьев, достаточная зимостойкость.

Перечень отрицательных признаков – малая продуктивность в маточнике.

7.3.3 Сорта сливы домашней

На юге России, и особенно на Северном Кавказе путем выведения новых отечественных и интродукции лучших зарубежных сортов, создан сортимент сливы домашней, в основном отвечающий требованиям производителей и потребителей плодов этой культуры. Однако все актуальнее становится проблема совершенствования ее сортимента путем создания ранних, поздних и крупноплодных сортов. Это требует усиления селекционной работы по их созданию.

Для достижения успеха в этой работе необходимо выявление, создание и использование доноров указанных признаков. Это возможно осуществить лишь с помощью изучения генетической коллекции и проведения анализа результатов селекционной работы в этом направлении, проделанной в различных научных учреждениях.

Обращает на себя внимание тот факт, что в подавляющем большинстве случаев в селекционных программах используются достаточно известные сорта местные, или сорта, выведенные еще в XIX в.

И лишь в последнее время стали привлекаться и новые селекционные сорта. Очень важен и тот факт, что слива домашняя – культивируемый, гексаплоидный гибридогенный вид. Это усиливает его полиморфизм и ограничивает сдвиг при наследовании признаков в сторону дикорастущих предков.

Из стародавних классических сортов мирового сортимента наиболее продуктивно были использованы в различных странах сорта: Венгерка домашняя, Венгерка ажанская, Ренклюд зеленый, в несколько меньшей степени сорта Венгерка итальянская, Венгерка Вангенгейма, Персиковая, Виктория, Ренклюд Баве, Ренклюд Улленский, Великий герцог. Из сортов, выведенных из семян преимущественно неизвестного происхождения, а также от прямых скрещиваний (первых селекционных сортов), наиболее эффективно были использованы сорта Ренклюд Альтана, Анна Шпет, Ранняя Риверса, Исполинская, Ранняя синяя, Рут Герштеттер и некоторые другие местные сорта.

Удается проследить за наследованием отдельных признаков у сливы на протяжении 3-4 поколений и при проведении целого ряда различных скрещиваний с учетом наследования признаков одного или нескольких из этих сортов.

В процессе селекционно-генетических исследований генофонда и гибридного фонда сливы домашней на Крымской ОСС был проведен генеалогический анализ 136 сортов сливы домашней, и другого привлеченного материала, связанного с родословными как отечественных, так и зарубежных ее сортов (Ерёмин, Гасанова, 2009; Ерёмин, 2003; Положение о генетической коллекции, 1992; Журавель и др., 2007).

Анализировали наследование ряда признаков у нескольких сортов, полученных не менее чем в 2-3 гибридных комбинациях одного родительского генотипа. По результатам генеалогического анализа выделяли генотипы, соответствующие требованиям, предъявляемым к донорам. Особо выделялись нами доноры, передающие свои селекционно-ценные признаки в ряде поколений и хорошо сочетающие их с комплексом других положительных признаков. Это позволяет считать их «комплексными» донорами.

При генеалогическом анализе помимо проявления в потомстве признаков родительских сортов, большое значение придавалось наличию у гибридов признаков прародителей, отсутствующих у родителей. Это позволяет учитывать проявление таких признаков предков родительских форм в латентном состоянии. При таком подходе к анализу наследования изучавшихся признаков у сортов сливы домашней, использованных для получения новых сортов,

оказалось возможным выделить две группы доноров этих селекционно-значимых признаков:

– генотипы, у которых донорский признак хорошо выражен и у родительских сортов, и у выделенных лучших гибридов, полученных с их участием;

– генотипы, у которых донорский признак не просматривается у родителей (находится в рецессиве), но проявляется у лучших их потомков. Этот тип доноров можно обозначить как «скрытые доноры».

Основной результат в ходе селекционного совершенствования мирового сортимента сливы домашней получен при скрещивании стародавних европейских сортов, некоторые из которых не потеряли свое значение и в настоящее время. Это, прежде всего такие высококачественные сорта сухофруктового направления, как Венгерка домашняя, Венгерка ажанская, Венгерка итальянская, консервные сорта – Ренклюд зеленый, Мирабель Нанси, а также крупноплодные «кухонные» сорта с более низкими вкусовыми качествами плодов – Великий герцог, Яичная желтая и ряд других.

В прошлом веке к ним присоединились первые селекционные сорта, в том числе такие известные, как Ренклюд Альтана, Ренклюд Бавэ, Венгерка Вангенгейма, а затем – Анна Шпет, Стенли (Стенлей), Ранняя синяя и некоторые другие. Все эти сорта в настоящее время широко используются в различных селекционных программах. На их основе созданы современные высококачественные крупноплодные сорта различных сроков созревания – Чачанская ранняя, Гилберт, Чачанская наиболия, Амерс, Штутгарт, Соперница, Елена, Блюфри за рубежом, сорта Кабардинская ранняя, Кубанская ранняя, Синяя птица, Баллада и др. – в России. Некоторые из этих сортов также используются в селекционных программах сливы домашней.

Из стародавних сортов мирового сортимента наиболее эффективно в различных странах для получения товарной продукции использовались сорта сливы домашней – Венгерка домашняя, Венгерка ажанская, Ренклюд зеленый, Тулеу грас, Венгерка итальянская, достаточно продуктивные сорта – Венгерка Вангенгейма, Виктория, Персиковая, Ренклюд Бавэ, Ренклюд Улленский, Великий герцог.

Из первых селекционных сортов этой культуры оказались ценными в решении различных селекционных задач сорта Ренклюд Альтана, Ранняя синяя, Анна Шпет; из современных сортов – Стенли (Стенлей), Кабардинская ранняя (таблица 83).

Таблица 83 – Встречаемость среди новых сортов сливы домашней генотипов селекционно-значимых признаков, унаследованных от родительских форм

Сорта родительские	Число изученных сортов	Характеристика сортов		Число сортов различных сроков созревания					Число сортов с массой плода		
		срок созревания	масса плода	очень ранние	ранние	средние	поздние	очень поздние	средние	крупные	очень крупные
Анна Шпет	7	п	к	0	3	2	2	0	5	2	0
Великий герцог	5	п	к	0	0	0	5	0	2	2	1
Венгерка ажанская	15	с	с	0	1	8	5	1	10	4	1
Венгерка Вангенгейма	5	с	с	1	0	2	2	0	1	4	0
Венгерка домашняя	16	п	с	3	2	9	1	1	9	7	0
Венгерка итальянская	11	п	к	0	0	5	5	1	8	3	0
Волошка	4	п	к	0	0	4	0	0	2	2	0
Кабардинская ранняя	9	р	к	1	0	5	3	0	3	4	2
Персиковая	4	р	к	1	3	0	6	0	3	1	0
Ранняя синяя	10	р	с	3	3	4	0	0	9	1	0
Ренклюд Альтана	18	с	к	2	3	11	2	0	11	7	0
Ренклюд зеленый	13	с	с	0	2	8	3	0	7	6	0
Ренклюд Улленса	2	с	к	1	0	1	0	0	2	0	0
Сочинская юбилейная	6	п	к	0	0	0	5	1	1	4	1
Стенлей	7	п	с	0	3	1	1	2	4	3	0
Тулеу грас	4	с	с	0	1	3	0	0	3	1	0
ВСЕГО:	136			12	21	63	40	6	80	51	5

Примечание: сроки созревания: р – ранние, с – средние, п – поздние

Изучение наследования различных селекционно-значимых признаков в нашей стране и за рубежом проводили, преимущественно, с использованием гибридологического анализа (4). Однако для такой многолетней культуры со сложной структурой генетических систем в связи с аллополиплоидной природой сливы домашней и рядом других причин применение этого метода оказалось для изучения сливы домашней малоэффективным. Для этого типа многолетних культур более эффективным является генеалогический метод (Дубравина, Ерёмин, 2011; Тихомирова, 1990).

Исследования по изучению родословных сортов домашней сливы подтвердили это положение. Изучение в ряде поколений гибридного потомства сортов сливы домашней позволило выявить среди них генотипы, в потомстве которых всегда имеются гибриды, наследующие донорский признак, нередко даже более выраженный, чем у сорта-донора этого признака.

Среди раннеспелых выделены сорта, у части гибридов, которых с другими сортами всегда выделяются ранозревающие генотипы. К их числу относятся сорта Персиковая, Ранняя синяя, Онтарио. Это сорта-доноры указанного признака (таблица 84).

Выделен также ряд среднеспелых сортов, у которых признак раннеспелости отсутствует, но в гибридном потомстве, у них также проявляются ранние гибриды. Такими скрытыми донорами являются сорта Венгерка Вангенгейма и Кабардинская ранняя, а также Ренклод Альтана, Тулеу грас. Примером этого являются ранние сорта сливы домашней Дебют и Лидер, выделившиеся в потомстве сорта Кабардинская ранняя, один из вероятных родителей которого, видимо, раннеспелый сорт Персиковая, с которыми Кабардинская ранняя сходна по ряду морфологических и биологических признаков (рисунок 57).

Возможность проявления признаков раннего созревания плодов у одного из прародителей сорта Ренклод зеленый является причиной наличия ранних гибридов в гибридных комбинациях с участием этого сорта, таких сортов как Ренклод Улленса, Чачанская ранняя и ряда других.

Таблица 84 – Проявление признака раннего созревания плодов в потомстве сортов сливы домашней – доноров раннеспелости

Донор	Компонент гибридизаций	Новый сорт	Сроки созревания	
			очень ранний	ранний
Венгерка Вангенгейма	Кабардинская ранняя	Аскер	+	+
	Венгерка домашняя	Чачанская ранняя	+	
	Смесь пыльцы	Кубанский карлик		+
Кабардинская ранняя	Гибрид П-21-32	Дебют	+	
	Свободное опыление	Лидер	+	
Онтарио	Рут Герштеттер	Гилберт	+	
Персиковая	Джефферсон	Ренклод Карбышева		+
	Тулеу грас	Бараган		+
	Свободное опыление	Клаймэн		+
Ранняя синяя	Свободное опыление	Первенец	+	
	Свободное опыление	Институтская		+
	Свободное опыление	Тамга		+
	Свободное опыление	Предгорная		+
	Исполинская	Канькей		+
	Рут Герштеттер	Герман		+
	Тернослив летний	Июльская		+
	Бон де бри	Рут Герштеттер	+	

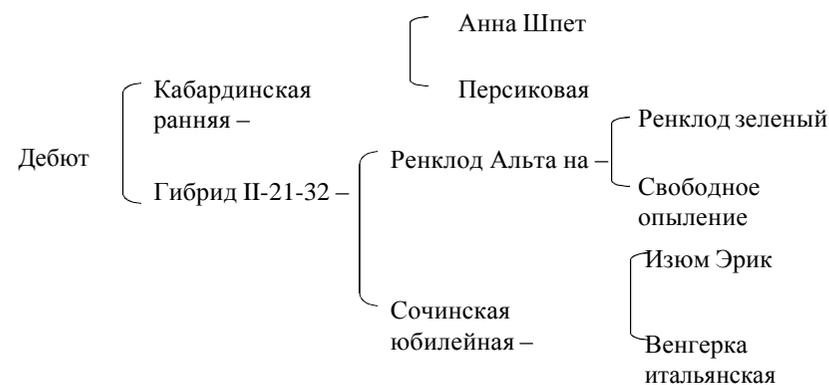


Рисунок 57 – Родословная сорта сливы домашней Дебют раннего срока созревания

Донорами позднеспелости являются сорта Анна Шпет, Великий герцог, Венгерка домашняя, Венгерка итальянская, Тулеу грас, Стенли (Стенлей). Скрытыми донорами позднеспелости показали себя сорта Венгерка Вангенгейма, Венгерка ажанская, Ренклюд Альтана, Ренклюд зеленый, Ренклюд Улленса (таблица 85).

Таблица 85 – Проявление признака позднего созревания плодов в потомстве сортов домашней сливы – доноров позднеспелости

Компонент гибридизации	Новый сорт	Сроки	
		поздний	очень поздний
Венгерка итальянская	Соперница	+	
Тернослив желтый	Октябрьская		+
Империял Эпинез	Валор	+	
Империял Эпинез	Верети	+	
Венгерка ажанская	Стенлей	+	
Венгерка ажанская	Краснодарская	+	
Венгерка итальянская	Волошка	+	
Венгерка ажанская	Донецкая консервная		+
Яичная желтая	Венгерка крупная	+	
Яичная желтая	Венгерка крупная поздняя		+
Венгерка итальянская	Сентябрьская	+	
Великий герцог	Стенлей	+	
Стенлей	Валевка	+	
Стенлей	Елена		+
Стенлей	Чачанская урожайная	+	
Венгерка домашняя	Елена		+
Венгерка домашняя	Чачанская урожайная	+	
Президент	Бон де бри	+	
Президент	Блюбелл	+	
Президент	Радианс	+	
Виктория	Венгерка юбилейная		+
Виктория	Удлиненная		+
Виктория	Память Кистина	+	
Анна Шпет	Соперница	+	
Великий герцог	Волошка		+
Венгерка ажанская	Сентябрьская	+	
Лувенская красавица	Довидовская	+	
Исполинская	Ольга	+	
Венгерка итальянская	Фиджинка	+	

Среди изучавшихся сортов сливы домашней отсутствовали мелкоплодные сорта. Они не востребованы производством. Группа

сортов – доноров крупноплодности представлена сортами: Венгерка итальянская, Анна Шпет, Волошка, Кабардинская ранняя, Ренклюд Альтана, Стенлей (таблица 86).

Таблица 86 – Проявление признака крупноплодности в потомстве сортов домашней сливы

Донор	Компонент гибридизации	Новый сорт	Масса плода	
			крупный	очень крупный
1	2	3	4	5
Анна Шпет	Венгерка итальянская	Соперница	+	
	Тернослива осенняя	Октябрьская	+	
	Ренклюд Альтана	Балкарская		+
	Свободное опыление	Кабардинская ранняя		+
Кабардинская ранняя	Венгерка кавказская	Баллада		+
	Венгерка кавказская	Синяя птица	+	
	Гибрид II-21-32	Дебют	+	
	Соперница	Голубая мечта	+	
	Соперница	Большой приз		+
	Аскер	Кенженская	+	
	Ставропольская	Нальчикская урожайная	+	
	Венгерка ажанская	Чегемская		+
	Медовая	Шалушкинская	+	
	Венгерка ажанская	Свободное опыление	Артон	+
Яичная желтая		Венгерка крупная позд-	+	
Яичная желтая		Венгерка крупная	+	
Свободное опыление		Млиевчанка	+	
Сеянец Понда		Исполинская		+
Сеянец Понда		Великолепная	+	
Исполинская	Венгерка местная	Богатырская	+	

Продолжение таблицы 86

1	2	3	4	5
Венгерка Вангенгейма	Кабардинская ранняя	Аскер	+	
	Венгерка домашняя	Чачанская ранняя		+
	Венгерка домашняя	Чачанская наиболия		+
	Венгерка домашняя	Чачанская лепотица	+	
Венгерка домашняя	Монфор	Буря	+	
	Мать Донореза	Санкрис Хубертис	+	
	Ренклод Альтана	Сильвия		+
	Ренклод Альтана	Альвена	+	
Альвена	Зайнап	Кубанская юбилейная		+
Ренклод Альтана	Венгерка домашняя	Альвена		
	Венгерка ажанская	Фантазия	+	
	Венгерка ажанская	Ренклод краснокутский	+	
	Сочинская юбилейная	Кубанская легенда	+	
Ренклод Альтана	Сочинская юбилейная	Венгерка кавказская	+	
	Сочинская юбилейная	Нектар	+	
	Ранняя Риверса	Диана	+	
	Анна Шпет	Ренклод Храмовых	+	
	Анна Шпет	Балкарская	+	
	Свободное опыление	Дочь Альтана		+
	Гаркуша №1	Беглянка	+	
Ренклод зеленый	Исполинская	Краса осени		+
	Золотая капля Коэ	Память Вавилова	+	
	Ренклод Бавэ	Золотая капля Коэ	+	
	Яичная желтая	Прикубанская	+	
	Свободное опыление	Ренклод Альтана	+	
	Свободное опыление	Ренклод Улленса	+	
Тулеу грас	Виктория	Венгерка юбилейная	+	
	Виктория	Удлиненная	+	
	Венгерка ажанская	Тулеу дульче	+	
	Венгерка ажанская	Тулеу тимпури	+	

Продолжение таблицы 86

1	2	3	4	5
Великий герцог	Венгерка ажанская	Стенлей	+	
	Империял Эпинеэ	Валор		+
	Империял Эпинеэ	Волошка		+
Стенлей	Венгерка домашняя	Елена		+
	Президент	Блюфри	+	
	Президент	Блюбелл		+
	Президент	Радианс	+	
	Стандарт	Амерс		+
	Свободное опыление	Наследница	+	
Исполинская	Венгерка местная	Богатырская	+	
	Венгерка итальянская	Ольга	+	
	Ренклод зеленый	Краса осени		+

Выделена также группа сортов с плодами средних размеров - «скрытых доноров» крупноплодности: Венгерка ажанская, Венгерка Вангенгейма, Венгерка домашняя, Ренклод зеленый, Тулеу грас. Последняя группа сортов с высококачественными плодами определила прогресс в формировании поздних крупноплодных сортов с достаточно высокими вкусовыми и консервными достоинствами плодов.

Следует отметить, что лучшие крупноплодные современные сорта в своих родословных имеют участие как крупноплодных сортов, сравнительно посредственных по качеству плодов, так и высококачественных сортов со средними размерами плодов (рисунок 58).

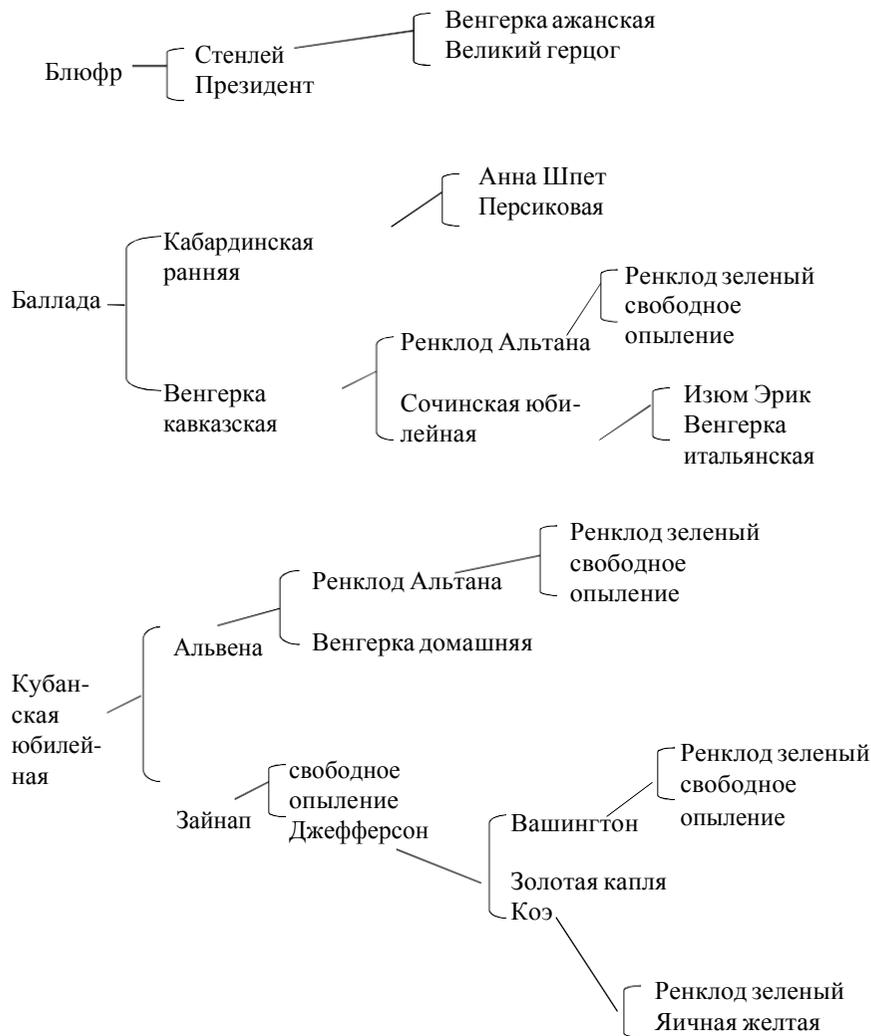


Рисунок 58 – Родословная некоторых современных крупноплодных сортов сливы домашней

8 ФОНД ДОНОРОВ СЕЛЕКЦИОННО-ЗНАЧИМЫХ ПРИЗНАКОВ

8.1 Выявление и создание комплексных доноров селекционно-ценных признаков

Итогом работы по предварительной селекции плодовых и ягодных растений и, прежде всего – с генетическими коллекциями является выделение из генофонда доноров тех признаков, которые представляют наибольшую ценность для использования в селекции, а также синтез комплексных доноров, несущих новые ценные признаки или их более гармоничное сочетание с комплексом других селекционно-значимых свойств. Этот процесс и является «пребридингом» в узком смысле.

Исследования по созданию новых доноров, сочетающих селекционно-ценные и хорошо передающиеся потомству аллели, необходимы для большинства плодовых и ягодных культур. Эта работа особенно сложна при вовлечении в селекцию дикорастущих видов, полукультурных примитивных форм и полиплоидных генотипов. Это делает необходимым проводить работу по созданию комплексных доноров, используя те же селекционные методы, что и при реализации программ создания новых сортов.

По своей сути работа на первых этапах реализации селекционных программ, связанная с получением полиплоидов и межвидовых гибридов, является ничем иным, как созданием таких доноров, используемых в дальнейшей селекционной работе. Это же можно сказать о тех отборных гибридах, которые в процессе реализации селекционных программ не представляют практической ценности, но при сочетании ряда оригинальных признаков имеют определенный интерес для селекционного использования. Лучшие из таких генотипов заслуживают включения их в генетическую коллекцию и изучения их донорских свойств.

Большинство селекционных программ у плодовых культур предусматривает интрогрессию в геном современного сорта отдельных признаков, имеющих у других видов (чаще всего – ди-

корастущих) – прежде всего устойчивости к различным стрессорам, но прямое включение генотипов-носителей этих признаков в селекционный процесс требует нескольких семенных поколений, насыщающих скрещиваний, то есть длительного времени (нередко несколько десятков лет). Только таким путем удастся разорвать сцепление между передаваемыми донорскими признаками (крупноплодность, высокое качество плодов, адаптивность) и признаками отрицательными – мелкоплодность, плохое качество плодов и другими.

Длительного времени требует и создание генотипов, сочетающих несколько селекционно-значимых признаков, передаваемых от разных источников. Это диктует необходимость синтеза комплексных доноров, у которых основные качественные признаки (качество плодов, продуктивность, технологичность) были бы близки к современным сортам плодовых культур. В этом случае использование комплексных доноров позволяет синтезировать новые сорта с заданными признаками в короткое время за 1-2 гибридных поколения. Быстрее проходит и процесс создания комплексных доноров, для них требуется также 1-2 гибридных поколения, но больше внимания, чем может уделить им селекционер, проводящий непосредственно практическую селекцию.

В связи с выполнением работ по созданию комплексных доноров эта работа по предварительной селекции (пребридинг) может быть сосредоточена в научных учреждениях, занимающихся изучением генофонда или выделена в самостоятельную программу в селекционных учреждениях. В этом случае селекционерам-практикам будут передаваться комплексные доноры, позволяющие быстро решать поставленную задачу – создание нового сорта, соответствующего по своим показателям разработанной для него модели. Длительный путь интрогрессии аллелей, контролирующего нужный признак, передаваемый от дикорастущей формы в генотип улучшаемого сорта, будет сокращаться минимум в 2-3 раза, поскольку отпадает необходимость затрачивать время на несколько гибридных генераций, позволяющих выделить формы без отрицательных признаков, первоначально имеющих в генотипе донора.

В настоящее время в различных научных учреждениях накоплены значительные гибридные фонды, в том числе с использованием отдаленной гибридизации, полиплоидии и мутагенеза. Их мож-

но использовать в процессе предварительной селекции плодовых культур. Важнейшее значение имеет работа по отбору генотипов для преодоления несовместимости при отдаленной гибридизации. Так, при работе с косточковыми растениями выделены виды, менее склонные к проявлению несовместимости при скрещивании с другими видами, в частности, алыча, особенно сорта Культурная красная, Васильевская 41, Аштаракская 2, слива русская, особенно сорт Кубанская комета, микровишня низкая и ряд других.

Рядом исследователей разработаны методы, успешно используемые для получения межвидовых гибридов. И. Мичуриным предложен метод «посредника» для преодоления нескрещиваемости персика с миндалем низким (бобовником) – *P. nana* – скрестив последний с персиком Давида – *P. davidiana*, а П. Н. Яковлев дополнил его методом «двойного посредника», получив гибрид Посредник с миндалеперсиком (гибридом персика *P. persica* × миндаль обыкновенный – *P. amygdalus*).

С проявлением генетической несовместимости возможно встретиться и при получении F₂. Так, при опылении гибридов F₁ алыча × абрикос пыльцой абрикоса обыкновенного получают гибриды нежизнеспособные, погибающие в первую вегетацию. Причиной этого является несовместимость у гибридов ядра в клетках, содержащего 75 % хромосом абрикоса и протоплазмы алычи. В то же время гибриды F₁, в ядре клеток которого 50 % хромосом абрикоса и гибридов F₂, полученных от беккросса с алычой (в ядре клеток 50 % и 25 % хромосом алычи соответственно), вполне жизнеспособны и плодovиты.

Для преодоления доминирования признаков дикорастущего вида при скрещивании его с культурными сортами проводят насыщающие скрещивания с последними уже полученных гибридов в течение 3-4 поколений, чтобы разорвать сцепления нежелательных признаков с селекционно-ценным признаком. Так были получены сорта яблони – Прима, Либерти, Флорина, Голдраш, Интерпрайз, у которых ген *Vf* от вида *Malus floribunda* обеспечивает иммунитет к парше и сорта вишни – Возрождение, Алмаз, Степной родник и др., полученные при повторных насыщенных скрещиваниях с сортами вишни обыкновенной гибридов вишни Маака с вишней обыкновенной, F₁, F₂.

В генетических коллекциях плодовых и ягодных растений имеется возможность выделить генотипы, позволяющие их использовать в различных селекционных программах в качестве доноров селекционно-значимых признаков или как исходный материал в создании новых комплексных доноров. В селекционной работе на Крымской ОСС выделились в этом плане такие генотипы, как вишня Ланнеза – *P. lannesiana* № 2, церападус Рубин (*P. cerasifera* × *P. maackii*), алыча – *P. cerasifera* – Аштаракская 2, Культурная красная, Васильевская 41, слива русская – *P. rossica* – Кубанская комета, Обильная, слива китайская – *P. salicina* – Скороплодная, Бербанк, гибрид *P. cerasifera* × *P. persica* АП-1 (Кубань 86) и ряд других. Выделены также источники селекционно-значимых признаков, изучение которых в будущем может увеличить число доноров, в том числе комплексных, у яблони, сливы и клоновых подвоев. Они обладают хорошим сочетанием селекционно-ценных признаков или являются выдающейся положительной трансгрессией. Такие генотипы представляют особый интерес для включения в ряд селекционных программ или для создания более современных доноров с более полным набором ценных для селекции признаков.

Работа по созданию новых доноров, сочетающих селекционно-ценные и хорошо передающиеся потомству аллели, необходимы у большинства плодовых и ягодных культур. Особенно важно это для вовлечения в селекционную работу дикорастущих видов и форм иной плоидности, чем сорта той или иной плодовой культуры. Последняя проблема решается следующими приемами:

- удвоения у диплоидного вида числа хромосом с помощью колхицина с последующей гибридизацией индуцированных полиплоидов с генотипами полиплоидного типа или скрещивания с диплоидным сортом для получения триплоида;

- скрещивания диплоида с тетраплоидом с последующей обработкой колхицином триплоидного гибрида для получения гексаплоида;

- использования для гибридизации с тетраплоидным гибридом нередуцированной (диплоидной) пыльцы диплоидных форм, склонных образовывать нередуцированные гаметы (чаще всего пыльцу).

Примером такого подхода к селекции на тетраплоидном уровне может служить программа выведения высокоадаптивного

клонового подвоя на основе тетраплоидного вида – терна – *P. spinosa*, 4х. Наряду с такими ценными качествами, как зимостойкость, засухоустойчивость, устойчивость к почвенным патогенам, высокому содержанию извести и переувлажнению почвы терн имеет такие отрицательные признаки, как неукореняемость стеблевых черенков, сильная околюченность побегов и обильное образование корневой поросли. Гибриды терна с не имеющим этих недостатков диплоидными генотипами – алычой, Кубань 86 и др. имели эти недостатки. К тому же полученные триплоиды были бесплодны. В решении проблемы была использована схема, когда индуцированный тетраплоид алычи был скрещен с терном, а затем и с АП-1 переведенные на тетраплоидный уровень. В результате был получен тетраплоидный сложный гибрид АТАП-1, который не имеет колючек, корневой поросли, но сохраняет высокую адаптивность и совместимость с сортами сливы, персика и абрикоса.

В селекционной работе с косточковыми культурами используются также другие индуцированные тетраплоиды и уже полученные с их участием гибриды, в частности бесплодный, но жизнеспособный гибрид терн × персик, АТ-1, 4х.

Индуцированные тетраплоиды, наряду с уже полученными гибридами их с другими тетраплоидными генотипами используются в настоящее время в селекции не только подвоев, но и тетраплоидных сортов косточковых культур наряду с тетраплоидными отдаленными гибридами.

К работе по созданию принципиально новых плодовых растений следует отнести и исследования по генетической трансформации с целью получения генотипов со встроенными в его генетический каркас генами от отдаленных видов. Представляется перспективным использование в селекционном процессе плодовых культур генотипов (доноров), несущих ценные гены, переданные им от других биологических объектов. Получение также геномодифицированных доноров возможно лишь в специально оборудованных биотехнологических лабораториях.

Научно-исследовательские работы по созданию устойчивых форм плодовых культур за счет использования генно-инженерной технологии в настоящее время является одним из наиболее приоритетных направлений исследований. Данный метод основан на внедрении в реципиентный геном, с использованием молекулярно-ге-

нетических и биотехнологических методов, искусственных генетических конструкций, повышающих устойчивость к определенным стрессам.

В работе по созданию устойчивых форм за счет использования генов, контролирующих факторы активации экспрессии, удается получить трансгенные формы, устойчивые сразу к нескольким неблагоприятным факторам и, кроме того, обладающие повышенными показателями хозяйственно-ценных признаков.

Генетическая трансформация нередко приводит к побочным эффектам. Это не позволяет в настоящее время ввести синтезированные трансгенные формы в плодовые насаждения для решения практических задач. Однако полученные трансгенные генотипы с уникальными ценными признаками следует считать новыми донорами и использовать в селекционных программах у ряда плодовых культур. Это относится прежде всего к донорам генов устойчивости к болезням и вредителям, отсутствующим у видов плодовых растений. Это может значительно ускорить передачу целевых признаков новым сортам и позволит более эффективно, чем другими методами, решать проблему создания высокоустойчивых к ним сортов.

8.2 Паспорта доноров селекционно-значимых признаков, наиболее перспективных для использования в селекции

Конечным результатом проведения предварительной селекции является создание фонда доноров селекционно-значимых признаков, востребованных в практической селекционной программе. В настоящей работе представлены наиболее перспективные для включения в селекционные программы доноры рассматриваемых плодовых культур – яблони, сливы домашней, вишни и черешни. В ряде случаев не включены паспорта доноров, ранее выделенные по этим культурам другими исследователями, в частности паспорта сортов-доноров сливы домашней – Анна Шпет, Венгерка ажанская и Ренклюд зеленый представленные ранее Р. Ш. Заремук (2009), хотя мы также отмечали их ценность в качестве доноров ряда включенных признаков. Форма заполнения паспортов принята по форме, предложенной ранее (Ерёмин, Гасанова, 2009).

8.2.1 Яблоня, традиционные сорта

Айдаред

1. Название культуры – *яблоня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica (Borkh.)*.
3. Номер каталога учреждения – *40756*.
4. Название донора – *Айдаред*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *Вагнера призовое × Джонатан (США)*. Автор: *Л. Вернер*.
7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ, Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина*.
9. По какому признаку является донором – *качество плодов*.
10. Каким методом создан донор – *гибридизация*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Вагнера призовое, Джонатан*.
12. Год завершения работы – *2012 г.*
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенная*.
15. Перечень положительных признаков – *достаточная зимостойкость и засухоустойчивость, хороший вкус и лежкость плодов, неосыпаемость при созревании, устойчивость к бурой пятнистости*.
16. Перечень отрицательных признаков – *плоды поражаются джонатановой пятнистостью при хранении, сорт поражается паршой и мучнистой росой*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием сорта выделен сорт Арлет (США)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание скороплодных, урожайных сортов с лежкими плодами хорошего качества*.

Голден Делишес

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica* (Borkh.).
3. Номер каталога учреждения – 40769.
4. Название донора – Голден Делишес.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – США.
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ, Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – высокое качество плодов.
10. Каким методом создан донор – отбор из генофонда.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – неизвестны.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – полигенная, хорошо передается гибридному потомству.
15. Перечень положительных признаков – скороплодность, урожайность, высокая комбинационная способность, крупный, красивый плод, способность образовывать нередуцированные гаметы.
16. Перечень отрицательных признаков – недостаточная зимостойкость, поражаемость паршой.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Помология: в 5-ти томах. Т. 1. Яблоня / под общ. ред. академика РАСХН Е. Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 576 с., илл. – С. 549; Кондратенко, Т. Е. Яблоня в Україні – Київ, 2001. – 297 с.; Дубравина, И. В. Голден Делишес – исходная форма в селекции яблони / И. В. Дубравина, Г. В. Ерёмин // Материалы научно-практической конференции «Реализация биологического потенциала плодовых и ягодных растений в нестабильных условиях внешней среды», Москва, 2011 г. «Плодоводство и ягодоводство России» – С. 68–72; Дубравина, И. В. К вопросу использования гено-

фонда яблони в селекционном процессе / И. В. Дубравина // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию Н. И. Вавилова, г. Саратов, 2012. – С. 84–85.

20. Результаты селекционной проверки – с участием сорта выделены сорта Агурское, Адыгейское, Альпинист, Алконе, Альминское, Алсир, Айнур, Аори, Арлет, Аромат Крыма, Атласное, Ахтубинское, Алые паруса, Вадами Голден, Гала, Гилд Гонди, Голден Би, Голдраш, Голден Резистен, Голд Спур, Джонаголд, Дельблани, Зимнее лимонное, Изумительное, Изумрудное, Индо, Инкерманское (Лучезарное), Еллоу Спур, Казачка (Степное), Катерина, Карликовое, Киммерия, Кинсен, Корей, Краснокутское утро, Кутузовец, Кальвиль Донецкий, Каховское, Лаголина, Лигол, Мавка, Марго, Минкар, Мисхорское, Мелитопольское 12893, Момес Делишес, Мутсу, Новость Крыма, ОрионПамять Сикоры, Пинк Леди, Пинова, Прима, Пристин, Рубин, Сапфир, Саммеред, Свитанок, Свитлыця, Симиренколец, Секей-Иле, Скифское, Солнышко, Спенсер, Старт, Флорина, Хоней Голд, Чемпион, Шарден, Эльстар, Юбилейный Дельбара.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание адаптивных, высококачественных, технологичных сортов.

Джонатан

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Malus domestica* (Borkh.).
3. Номер каталога учреждения – 16074.
4. Название донора – Джонатан.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – сеянец от свободного опыления сорта Эзопус Шпиценбург. Выделен в США.
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – хороший вкус плода.
10. Каким методом создан донор – выделен из генофонда.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – неизвестны.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.

14. Генетическая детерминация признака – полигенная.
15. Перечень положительных признаков – *скороплодность, урожайность, товарность плодов. Источник высокой зимостойкости.*
16. Перечень отрицательных признаков – *недостаточная лежкость плодов, поражения плодов «Джонатановой пятнистостью» во время хранения, с возрастом периодичность плодоношения, поражаемость грибными болезнями.*
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Дубравина И. В. *Использование адаптивных сортов яблони в селекции на технологичность / И. В. Дубравина, С. М. Горлов // Политематический сетевой научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 3 87/03/, IDA [article ID]: 08713 3013013., Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/03/pdf/13.pdf>.*
20. Результаты селекционной проверки – с участием донора выделены сорта Айнуур, Рагнеда (Казахстан), Кент (Великобритания), Ева (Венгрия), Kartmign de Sonnaville (Голландия), Корал (Польша), Аленушкино, Дин Арт, Память Сергееву, Дружное, Липин, Пурпуровое (Россия), Майя, Чачакское Позднее, Manjola (Сербия), Айдаред, Джонаголд, Джонаред, Джонадел, Мелроуз, Кинг Дэвид, Чифти (США), Аскольда, Жовтнэвэ Дуки, Пурпуровэ, Зоря Подилля, Каневское, Яскравнэ., Рубиновое Дуки, Уманское зимнее, Свитлыця, Орнамент, Киевское Зимнее, Пидзамче, Элегия, Радость, Скифское, Алые Паруса, Аромат Крыма, Альминское (Украина), Алкане (Япония).
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание скороплодных, урожайных сортов.

Мелба

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica (Borkh.)*.
3. Номер каталога учреждения – 40750.
4. Название донора – Мелба.

5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – *сеянец от свободного опыления сорта Мекинтош (Канада)*
7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ, Крымская ОСС.*
8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина.*
9. По какому признаку является донором – *хороший вкус плодов.*
10. Каким методом создан донор – *выделен из генофонда.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Мекинтош, Феймез.*
12. Год завершения работы – *2012 г.*
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – полигенная.
15. Перечень положительных признаков – *высокая урожайность, летний срок созревания плодов, частичная самоплодность, кольчаточный тип плодоношения.*
16. Перечень отрицательных признаков – *периодичность плодоношения, осыпаемость плодов при созревании, сильная поражаемость паршой.*
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Дубравина И. В. *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблони / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар. – КубГАУ. – 2013. – 53 с.*
20. Результаты селекционной проверки – с участием сорта выделены сорта Анис Свердловский, Белое летнее, Брянское, Вадимовка, Дачная, Заветное. Зарево, Заря Донбасса, Зарянка, Луч, Ред Мелба, Квинти, Красное Раннее, Память Довженко, Память Исаеву, Салгирское, Софият, Терек (Терекское), (Россия), Ямба (Германия).
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание урожайных летних сортов.

Пармен зимний золотой

1. Название культуры – *яблоня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica (Borkh.)*.
3. Номер каталога учреждения – *17507*.
4. Название донора – *Пармен зимний золотой*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *выделен из генофонда А. Дилем, Великобритания*.
7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина*.
9. По какому признаку является донором – *адаптивность*.
10. Каким методом создан донор – *выделен из генофонда*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *неизвестны*.
12. Год завершения работы – *2012 г.*
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенная*.
15. Перечень положительных признаков – *засухоустойчивость, позднее цветение, хороший вкус плодов*.
16. Перечень отрицательных признаков – *сильно поражается болезнями и плодовой гнилью, периодичность плодоношения, плотная древесина*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Помология: в 5-ти томах. Т. 1. Яблоня / под общ. ред. академика РАСХН Е. Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 576 с., илл. – С. 549. Кондратенко, Т. Е. Яблуня в Україні / Т. Е. Кондратенко. – Київ, 2001. – 297 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием сорта выделены сорта: Аленушкино, Георгиевское, Дедушкино (Россия), Жовтнівэ Дуки, Зирка, Фортуна (Украина)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание засухоустойчивых сортов с хорошим вкусом плодов*.

Ренет Симиренко

1. Название культуры – *яблоня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Malus domestica (Borkh.)*.
3. Номер каталога учреждения – *40785*.
4. Название донора – *Ренет Симиренко*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *отбор из генофонда, выделен П. Ф. Симиренко, Украина*.
7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина*.
9. По какому признаку является донором – *высокое качество плодов*.
10. Каким методом создан донор – *выделен из генофонда*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *неизвестны*.
12. Год завершения работы – *2012 г.*
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенная*.
15. Перечень положительных признаков – *скороплодность, урожайность, засухоустойчивость*.
16. Перечень отрицательных признаков – *недостаточная зимостойкость, периодичность плодоношения, поражаемость грибными болезнями*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Дубравина И. В., Использование адаптивных сортов яблони в селекции на технологичность / И. В. Дубравина, С. М. Горлов // Политематический сетевой научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 3 87/03/, IDA [article ID]: 087133013013., Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/03/pdf/13.pdf>.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием сорта выделены сорта: Альпинист, Ахтубинское, Зимнее Лимонное, Качка, Кутузовец (Россия), Кальвиль Донецкий, Каховское, Мели-*

топольское 12893 (Украина), Краснокутское Утро (Россия), Память Сикоры (Белоруссия), Ренетное Сидоренко (Украина), Россошанское Зимнее (Россия), Свитанок, Сапфир, Симиленковец, Изумительное, Изумрудное (Украина).

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание высококачественных, лежких, адаптивных сортов с зеленой окраской кожицы.

Уэлси

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica* (Borkh.).
3. Номер каталога учреждения – 40757.
4. Название донора – Уэлси.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – отбор из генофонда (США).
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ, Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – качество плодов.
10. Каким методом создан донор – выделен из генофонда.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – неизвестны.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – полигенная.
15. Перечень положительных признаков – скороплодность, устойчивость к парше и мучнистой росе, частичная самоплодность.
16. Перечень отрицательных признаков – неодновременное созревание и осыпаемость плодов.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.
20. Результаты селекционной проверки – с участием сорта выделены сорта Алтайское Пурпуровое, Аэлита, Гулливер, Весели-

на, Живинка, Зимнее Батурина, Зоренька, Заславское, Кормай, Коричневое Новое, Медуница, Майя, Осенняя Радость (из Мичуринска), Память Семакину, Пиладское, Ренет Карпова, Рождественское, Росса, Россошанское Зимнее (Верное), Совхозное, Стройное, Студенческое, Серуэл, Юный Натуралист.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание скороплодных, урожайных сортов позднелетнего, осеннего сроков созревания.

8.2.2 Сорта, иммунные к парше

Вильямс Прайд

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Malus domestica* (Borkh.).
3. Номер каталога учреждения – 40704.
4. Название донора – Вильямс Прайд (Со-ор 23), США.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – многоступенчатая гибридизация 821.
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ Крымская ОСС
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к парше.
10. Каким методом создан донор – гибридизация
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – Уэлси, Мелба, Ром Бьюти, Джонатан, Моллис Делишес, Джулиред, *M. floribunda* 821.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – ген V_f .
15. Перечень положительных признаков – устойчив к мучнистой росе, морозоустойчив, засухоустойчив, скороплодный, пригоден для интенсивных технологий возделывания.
16. Перечень отрицательных признаков – плоды при недостаточной нагрузке бывают чрезмерно крупными.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – Дубравина И. В. *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня* / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ. – 2013. – 53 с.

20. Результаты селекционной проверки – в гибридном потомстве выделены элитные сеянцы, иммунные к парше, выделен сорт Щедрость (Крымская ОСС).

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – в создании устойчивых технологичных сортов.



Рисунок 59 – Плодоношение сорта Вильямс Прайд

Голдраш

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Malus domestica* (Borkh.).
3. Номер каталога учреждения – 40705.
4. Название донора – Голдраш (Co-op 38), США. Выделен Е. И. Вильямсом.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – Голден Делишес × Co-op 17.
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к парше.
10. Каким методом создан донор – гибридизация.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – Мелроуз, Голден Делишес, Иллинойс, Ром Бьюти, *M. floribunda* 821.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – ген V_f .
15. Перечень положительных признаков – морозоустойчив, засухоустойчив, урожайный, плодоношение регулярное, пригоден для интенсивных технологий возделывания.
16. Перечень отрицательных признаков – плоды при перегрузке мельчают, необходимо нормирование.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Дубравина И. В. *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня* / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ. – 2013. – 53 с.
20. Результаты селекционной проверки – с участием донора получены элиты, устойчивые к парше, выделен клон – Золотой поток (Крымская ОСС).
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – в создании устойчивых технологичных сортов.



Рисунок 60 – Плодоношение сорта Голдраш

Дейтон

1. Название культуры – *яблоня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Malus domestica (Borkh.)*.
3. Номер каталога учреждения – 40706.
4. Название донора – *Дейтон (Co-op 21), США, 1988 г.*
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *многоступенчатая гибридизация*.
7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина*.
9. По какому признаку является донором – *иммунитет к парше*.

10. Каким методом создан донор – *гибридизация*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *M. floribunda 821, Ром Бьюти, Голден Делишес*.
12. Год завершения работы – *2012 г.*
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – *ген V_f* .
15. Перечень положительных признаков – *скороплодный, устойчив к мучнистой росе, морозоустойчив, засухоустойчив, высокая регулярная урожайность, слаборослость, пригодность для интенсивных технологий возделывания*.
16. Перечень отрицательных признаков – *при недостаточной нагрузке плоды бывают чрезмерно крупными*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *не опубликован*.
20. Результаты селекционной проверки – *с учетом донора получены элиты, устойчивые к парше, выделен клон – Лето красное (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *в создании адаптивных, технологичных сортов*.



Рисунок 61 – Плодоношение сорта Дейтон

Интерпрайз

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica* (Borkh.).
3. Номер каталога учреждения – 40707.
4. Название донора – *Интерпрайз*.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – *Co-op 30. Автор. В. Williams. (США.)*
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к парше.
10. Каким методом создан донор – гибридизация.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Ред Делишес, Мекинтош, гибридные формы PRI 1661–2, PRI 1661–1, M. Floribunda 821.*



Рисунунок 62 – Плодоношение сорта Интерпрайз

12. Год завершения работы – 2012г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – ген V_f .

15. Перечень положительных признаков – скороплодность, высокая урожайность, яркая бордовая покровная окраска плодов.
16. Перечень отрицательных признаков – сильнорослость.
17. Фертильность женская – высокая
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – не опубликован.
20. Результаты селекционной проверки – с участием сорта выделен сорт – клон Кубаночка (Россия).
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание урожайных, иммунных к парше сортов.

Либерти

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica* (Borkh.).
3. Номер каталога учреждения – 40698.
4. Название донора – *Либерти*.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – *Макауи × Гибридная форма PRI – 5412–1978 г. Автор Р. Лэм, США.*
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к парше.
10. Каким методом создан донор – гибридизация.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Уэлси, гибридная форма 26828–2–2 [F2 M. Floribunda 821 Rom beauty], Макауи.*
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – ген V_f .
15. Перечень положительных признаков – скороплодность, иммунитет к парше, высокая регулярная урожайность, высокая устойчивость к ржавчине, устойчив к бактериальному ожогу и мучнистой росе.
16. Перечень отрицательных признаков – сильнорослость, раннее цветение.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание скороплодных, урожайных, иммунных к парше сортов с хорошим качеством плодов.*



Рисунок 63 – Плодоношение сорта Либерти

Прима

1. Название культуры – *яблоня.*
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica (Borkh).*
3. Номер каталога учреждения – *40696.*
4. Название донора – *Прима.*
5. Статус донора – *сорт.*
6. Происхождение донора – *Со-ор 2, США.*
7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ Крымская ОСС.*

8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина.*

9. По какому признаку является донором – *иммунитет к парше.*

10. Каким методом создан донор – *гибридизация.*

11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *[Гибридная форма F2 26829–2–2 (M. floribunda 821 × Rom beauty) × Голден Делишес] × Гибридная форма NY 123249 [NY 117637 [NY130 (Уэлси × Старк) × Мелба] (Ред Ром × Мелба).*

12. Год завершения работы – *2012 г.*

13. Число хромосом – *2n=34.*

14. Генетическая детерминация признака – *ген Vr.*

15. Перечень положительных признаков – *исключительная скороплодность, высокая урожайность.*

16. Перечень отрицательных признаков – *восприимчивость к мучнистой росе, бактериальному ожогу и ржавчине. Осыпаемость плодов в условиях дефицита влаги.*

17. Фертильность женская – *высокая.*

18. Фертильность пыльцы – *высокая.*

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Помология: в 5-ти томах. Т. 1. Яблоня / под общ. ред. академика РАСХН Е. Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 576 с., илл. – С. 549.; Кондратенко Т. Е. Яблоня в Україні – Київ, 2001. – 297 с.; Ускоренное создание иммунных к парше сортов яблоня с использованием молекулярно-генетических методов исследований / Е. В. Ульяновская, Е. Н. Седов, И. И. Супрун, Г. А. Седышева, З. М. Серова – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2011. – 55 с.*

20. Результаты селекционной проверки – *с участием сорта выделены сорта Александр Бойко, Василиса, Кармен, Ивановское, Юнона, Фортуна, Память Сергееву, Память Есаулу, Казачка кубанская, Скала (Россия), Ecolette (Голландия), Рубинола (Чехия), а также гибридные формы 28–42–8 в, 28–42–32 селекции СКЗИНИ-ИСиВ, Россия.*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание скороплодных, урожайных, иммунных к парше сортов.*



Рисунок 64 – Плодоношение сорта Прима

Реанда

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica* (Borkh).
3. Номер каталога учреждения – 7068.
4. Название донора – Реанда (Германия, 1964-1965 гг.).
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – *Кливия* × *M. floribunda* 821.
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к парше.
10. Каким методом создан донор – гибридизация.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Ge-hemrat Dr. Oldenburg*, *Cox Orange*, *Ренет Баумана*, *Hammerstein*.

12. Год завершения работы – 2012.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – ген V_f .
15. Перечень положительных признаков – скороплодность, адаптивность, высокие вкусовые и консервные качества плодов, регулярность плодоношения.
16. Перечень отрицательных признаков – восприимчивость к мучнистой росе, бактериальному ожогу и ржавчине.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.
20. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание, иммунных к парше сортов для адаптивно-интенсивного и органического садоводства.



Рисунок 65 – Плодоношение сорта Реанда

Пристин

1. Название культуры – *яблоня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica (Borkh)*.
3. Номер каталога учреждения – 40709.
4. Название донора – *Пристин*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *Co-op 10 x Samuzet, США*.
7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина*.
9. По какому признаку является донором – *иммунитет к парше*.
10. Каким методом создан донор – *гибридизация*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Мекинтош, Старкинг делишес, Голден Делишес, Ром Бьюти, M. floribunda 821/Fз*.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – *ген Vf*.
15. Перечень положительных признаков – *скороплодность, высокая урожайность, регулярное плодоношение*.
16. Перечень отрицательных признаков – *необходимо нормирование нагрузки, при перегрузке плоды мельчают*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора выведен сорт Белое солнце (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание скороплодных, урожайных, иммунных к парше сортов*.



Рисунок 66 – Плоношение сорта Пристин

Ренора

1. Название культуры – *яблоня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica Borkh*.
3. Номер каталога учреждения – 7069.
4. Название донора – *Ренора (М. Фишер, Германия)*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *Кливия × M. floribunda*.
7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина*.
9. По какому признаку является донором – *иммунитет к парше, ген (Vf)*.
10. Каким методом создан донор – *гибридизация межвидовая*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Ge-hemrat Dr. Oldenburg, Cox Orange, Ренет Баумана, Hammerstein*.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – *ген Vf*.

15. Перечень положительных признаков – *скороплодность, устойчив к милдью, устойчивость к весенним заморозкам и морозам во время зимы – высокая.*

16. Перечень отрицательных признаков – *восприимчивость к мучнистой росе, бактериальному ожогу и бактериальному некрозу.*

17. Фертильность женская – *высокая.*

18. Фертильность пыльцы – *высокая.*

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.*

20. Результаты селекционной проверки – *в селекционном питомнике выделены сеянцы, иммунные к парше.*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание, иммунных к парше сортов для адаптивно-интенсивного и органического садоводства.*



Рисунок 67 – Плодоношение сорта Ренора

Ревена

1. Название культуры – *яблоня.*

2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica (Borkh).*

3. Номер каталога учреждения – *40791.*

4. Название донора – *Ревена (М. Фишер, Германия).*

5. Статус донора – *сорт.*

6. Происхождение донора – *гибридная форма 67,47 × M. floribunda/Fз.*

7. Организация, где выделен донор – *филиал КубГАУ Крымская ОСС.*

8. Рекомендующий донор – *И. В. Дубравина.*

9. По какому признаку является донором – *иммунитет к парше.*

10. Каким методом создан донор – *гибридизация.*

11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Oldenburg, Cox Orange, Ренет Баумана, Hammerstein, Пенин Рибстона.*

12. Год завершения работы – *2012 г.*

13. Число хромосом – *2n=34.*

14. Генетическая детерминация признака – *ген Vf.*

15. Перечень положительных признаков – *скороплодность, высокая урожайность.*

16. Перечень отрицательных признаков – *восприимчивость к мучнистой росе, бактериальному ожогу и ржавчине.*

17. Фертильность женская – *высокая.*

18. Фертильность пыльцы – *высокая.*

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.*

20. Результаты селекционной проверки – *в семенном потомстве выделены гибриды, иммунные к парше.*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание, иммунных к парше сортов для адаптивного интенсивного и органического садоводства.*



Рисунок 68 – Плодоношение сорта Ревена

Флорина

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *M. domestica* (Borkh.).
3. Номер каталога учреждения – 40694.
4. Название донора – *Флорина*.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – сложный гибрид с участием *Malus Floribunda* 821 (Франция, 1977 г.).
7. Организация, где выделен донора – филиал КубГАУ Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донора – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к парше.
10. Каким методом создан донор – гибридизация.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – Голден Делишес, Ред Ром, Мелба, Уэлси, Стар, *M. Floribunda* 821.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – ген V_f .
15. Перечень положительных признаков – высокая урожайность, скороплодность, засухоустойчивость, устойчивость к монилиозу и тле.

16. Перечень отрицательных признаков – восприимчивость к мучнистой росе, сильнорослость.

17. Фертильность женская – высокая.

18. Фертильность пыльцы – высокая.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / Краснодар: СКЗНИИСуВ, 2012. – С. 569 с.; Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание скороплодных, урожайных, иммунных к парше сортов.



Рисунок 69 – Плодоношение сорта Флорина

8.2.3 Клоновые подвои яблони

М8

1. Название культуры – яблоня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Malus domestica* (Borkh.) *subsp. pumila* (Mill.) Likh.
3. № Каталога учреждения – 7160.
4. Название донора – М8.
5. Статус донора – сорт клонового подвоя.
6. Происхождение донора – неизвестно

7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донор – *слаборослость*.
10. Каким методом создан донор – *отбор из генофонда*.
11. Год завершения работы – 2014 г.
12. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Malus domestica (Borkh.), Malus domestica (Borkh.) subsp. pumila (Mill.) Likh.*
13. Число хромосом – $2n = 34$.
13. Генетическая детерминация признака – *полигенная*.
14. Перечень положительных признаков – *адаптивность, скороплодность привитых сортов, устойчивость корней к повышенному содержанию солей в почве и высокому стоянием грунтовых вод, зимостойкость, легкость вегетативного размножения.*
16. Перечень отрицательных признаков – *слабая засухоустойчивость*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *не опубликован*.
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы сорта клоновых подвоев – МЗ, СК-1, СК-4, СК-5, ПБ-9, 62-396, 54-118.*
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание слаборослых, легко вегетативно размножаемых клоновых подвоев яблони для интенсивного садоводства.*

М9

1. Название культуры – *яблоня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Malus domestica (Borkh.) subsp. pumila.*
3. Номер каталога учреждения – 45025.
4. Название донора – М9.
5. Статус донора – *сорт клонового подвоя*.
6. Происхождение донора – *генетическое происхождение неизвестно*.
7. Организация, где выделен донор – филиал КубГАУ Крымская ОСС.

8. Рекомендующий донор – И. В. Дубравина.
9. По какому признаку является донором – *слаборослость*.
10. Каким методом создан донор – *отбор из генофонда*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении источника – *неизвестны*.
12. Год завершения работы – 2012 г.
13. Число хромосом – $2n = 34$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенная, хорошо передается гибридному потомству*.
15. Перечень положительных признаков – *раннее плодоношение привитых сортов, снижение их силы роста*.
16. Перечень отрицательных признаков – *слабое закрепление и неглубокое залегание корней в почве, недостаточная зимостойкость*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Грязев В. А. Выращивание саженцев для высокопродуктивных садов / В. А. Грязев. – Ставрополь: Краснодарский край, 1998. – 208 с.; Pomologia: в 5-ти томах. Т. 1. Яблоня / под общ. ред. академика РАСХН Е. Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 576 с., илл. – С. 549.; Дубравина И. В. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков яблоня / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. С. Чепинога. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 53 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора выделены подвойные сорта – P2, P22, T-337 - T-340, Jork 9, Geneva 30, Ottawa 3, M26, M27, Supporter-1, Supporter-2, Suppporter-3, Supporter-4, JM1, JM2, JM5, JM7, JM 8, Rajam, AR81-1-20, AR81-1-25, AR486-1, AR801-11, вставочные подвои 3–17–38, 3–3 72,3–4–98.*
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание технологичных, слаборослых клоновых подвоев*.

8.2.3 Сорты сливы домашней

Альвена

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.
3. Номер каталога учреждения – 4586.
4. Название донора – *Альвена*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *Ренклод Альвена × Венгерка домашняя, Молдавский НИИС, автор Е. С. Храмов*.
7. Организация, где выделен донора – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донора – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *крупный размер плодов*.
10. Каким методом создан донор – *межсортовой гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Ренклод Алтана, Ренклод зеленый, Венгерка домашняя*.
12. Год завершения работы – *2015 г.*
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается части гибридного потомства*.
15. Перечень положительных признаков – *отличные вкусовые качества, хорошие сухофруктовые качества плодов*.
16. Перечень отрицательных признаков – *поражаемость болезнями, сильнорослость, ломкость ветвей*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Слива и алыча / Г. В. Ерёмин – Харьков: Фолио; М: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 302 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи. – Крымск, 2009. – 84 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *выведен сорт Кубанская юбилейная (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание крупноплодных с высоким качеством плодов сортов сливы домашней*.

Венгерка домашняя

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.
3. Номер каталога учреждения – *4037*.
4. Название донора – *Венгерка домашняя*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *местный сорт стран Восточной Европы*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донора – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *длительный период зимнего покоя*.
10. Каким методом создан донор – *отбором из коллекции*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – *2009 г.*
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается по наследству*.
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость цветковых почек, позднее цветение, позднее созревание, самоплодность, высокие сухофруктовые качества*.
16. Перечень отрицательных признаков – *некрупный плод, невысокая засухоустойчивость, сильный рост, густая крона, поражаемость шаркой и красной пятнистостью*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Слива и алыча / Г. В. Ерёмин – Харьков: Фолио; М: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 302 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи. – Крымск, 2009. – 84 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *Альвена (Молдавский НИИП), Чачанская ранняя, Чачанская наиболее, Чачанская лепопица, Чачанская поздняя (Сербия)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *выделение зимостойких, поздноцветущих самоплодных сухофруктовых сортов сливы домашней*.

Венгерка итальянская

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.
3. Номер каталога учреждения – 4024.
4. Название донора – *Венгерка итальянская*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *местный сорт Италии*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донора – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *высокие сухофруктовые качества плодов*.
10. Каким методом создан донор – *отбором из коллекции*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – *2009 г.*
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается части семенного потомства*.
15. Перечень положительных признаков – *длительный зимний покой, позднее цветение, самоплодность*.
16. Перечень отрицательных признаков – *некрупный плод, невысокая засухоустойчивость, сильный рост, густая крона, поражаемость шаркой и красной пятнистостью*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Слива и алыча / Г. В. Ерёмин – Харьков: Фолио; М: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 302 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи. – Крымск, 2009. – 84 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы сорта: Сочинская юбилейная (ВНИИИиСК), Ренклюд Еникеева (ВСТИСП), Сентябрьская, Венгерка донецкая, Волошка, Заманчивая (Артемовская ОСП, Украина), Фиджинка (УкрНИИОС), Ольга (Бот. сад, Киргизия), Ранняя Храмова (НИИП, Молдова, Нарай (БелНИИП, Беларуси).*
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *в селекционных программах по выведению высококачественных сухофруктовых и позднеспелых сортов сливы домашней*.

Горкуша № 1

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.
3. Номер каталога учреждения – 4050.
4. Название донора – *Горкуша № 1*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *местная форма Краснодарского края*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донора – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *высокая зимостойкость*.
10. Каким методом создан донор – *отбором из местных сортов Краснодарского края*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – *2009 г.*
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается по наследству*.
15. Перечень положительных признаков – *длительный период покоя, высокая засухоустойчивость, самоплодность, устойчивость к болезням*.
16. Перечень отрицательных признаков – *мелкий плод, посредственный вкус*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи. – Крымск, 2009. – 84 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора выведен сорт Беглянка (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *в селекционных программах по выведению высококачественных сухофруктовых и позднеспелых сортов сливы домашней*.

Кабардинская ранняя

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.
3. № Каталога учреждения – 4166.
4. Название донора – *Кабардинская ранняя*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *сеянец Анны Шпет, предположительно от опыления сортом Персиковая (СКНИИГиПС), авторы – Костык П. П., Лихонос Ф. Д., Емишев К. С.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *крупноплодность*.
10. Каким методом создан донор – *межсортовой гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Анна Шпет, Персиковая (предположительно)*.
12. Год завершения работы – 1988.
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается части гибридных сеянцев*.
15. Перечень положительных признаков – *высокие качества плодов, самоплодность, продуктивность*.
16. Перечень отрицательных признаков – *невысокая зимостойкость и засухоустойчивость, сильнорослость*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Слива и алыча – Фолио-Арт. 2003, 206 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сорт.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина.– Крымск: ГНУ КОСС, 2009.– 83 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы сорта – Синяя птица, Баллада, Дебют, Большой приз, Голубая мечта, Лидер (Крымская ОСС), Аскер, Нальчиковская урожайная, Кенженская, Чегемская, Шалушкинская (СКНИИГиПС), Стандарт Мичуринска (ВНИИС)*.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание высокоурожайных самоплодных крупноплодных сортов сливы*.



Рисунок 70 – Плодоношение сорта Кабардинская ранняя

Кубанская ранняя

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.
3. № Каталога учреждения – 4965.

4. Название донора – *Кубанская ранняя*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *сеянец сорта Венгерка венская, Крымская ОСС, авторы: Ерёмин Г. В., Данилова Л. Л.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *раннее созревание*.
10. Каким методом создан донор – *межвидовой гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Венгерка венская*.
12. Год завершения работы – *2009*.
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *признак полигенный, хорошо передается части сеянцев*.
15. Перечень положительных признаков – *крупные плоды, хороший вкус, отделяющаяся косточка, зимостойкость*.
16. Перечень отрицательных признаков – *сильнорослость, умеренная урожайность, самобесплодность*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Слива и алыча – Фолио-Арт. М.: 2003, 206 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИИГиСПР, ГНУ СКЗ-НИИСуВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы ранние крупноплодные элитные сеянцы (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание ранних адаптивных крупноплодных сортов сливы*.



Рисунок 71 – Плодоношение сорта Кубанская ранняя

Нектар

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. syriaca (Borkh.) Janchen*.
3. № Каталога учреждения – *4834*.
4. Название донора – *Нектар*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *Ренклюд Альтана × Сочинская юбилейная, Крымская ОСС, авторы: Ерёмин Г. В., Туровская Л. А.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *колонновидная крона*.
10. Каким методом создан донор – *межсортной гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Венгерка итальянская, Изюм-Эрик, Юбилейная сочинская, Ренклюд Альтана, Ренклюд зеленый*.
12. Год завершения работы – *1994*.

13. Число хромосом – $2n = 48$.

14. Генетическая детерминация признака – *ген Со в гетерозиготном состоянии*.

15. Перечень положительных признаков – *крупные плоды, высокие вкусовые и технологические качества плодов, устойчивость к болезням*.

16. Перечень отрицательных признаков – *недостаточно высокая продуктивность, раннее цветение, самобесплодность*,

17. Фертильность женская – *высокая*.

18. Фертильность пыльцы – *высокая*.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИИГиСПР, ГНУ СКЗ-НИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*

20. Результаты селекционной проверки – *получены элиты с колонновидной формой кроны, более продуктивные*.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *сортов сливы интенсивного типа для загущенных насаждений*.

Ренклюд Альтана

1. Название культуры – *слива домашняя*.

2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. syriaca (Borkh.) Janchen*.

3. № Каталога учреждения – *4017*.

4. Название донора – *Ренклюд Альтана*.

5. Статус донора – *сорт*.

6. Происхождение донора – *сеянец Ренклода зеленого, Чехия*.

7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.

8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.

9. По какому признаку является донором – *крупный размер плода*.

10. Каким методом создан донор – *отбором из коллекции*.

11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Ренклюд зеленый*.

12. Год завершения работы – *2009*.

13. Число хромосом – $2n = 48$.

14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо наследуется семенным потомством*.

15. Перечень положительных признаков: *отличные вкусовые качества плодов, пригодность для консервирования, продуктивность, адаптивность*.

16. Перечень отрицательных признаков: *сильнорослость, самобесплодность, недостаточно интенсивная окраска плода*.

17. Фертильность женская – *высокая*.

18. Фертильность пыльцы – *высокая*.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Слива и алыча – Фолио-Арт. 2003, 206 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИИГиСПР, ГНУ СКЗ-НИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*

20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы сорта – Кубанская легенда, Венгерка кавказская, Чернослив кубанский, Нектар, Беглянка, Престиж (Крымская ОСС), Прикубанское (СКЗНИИСиВ), Кантемировка, Десертная красная (ВСТИСП), Ренклюд Харитоновой (ВНИИГСПР), Дочь Ренклода Альтана, Нижневолжская (Волгоградская ОС ВИРа), Терская ранняя (СКНИИГиПС), Венгерка крупная сладкая, Альвена (Молдавия, МолдНИИП), Диана, Сильвия (Румыния), Нарар (БелНИИП), Ренклюд синий (Украина)*.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание крупноплодных высококачественных адаптивных сортов*.

Сочинская юбилейная

1. Название культуры – *слива домашняя*.

2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.

3. № Каталога учреждения – *4030*.

4. Название донора – *Сочинская юбилейная*.

5. Статус донора – *сорт*.

6. Происхождение донора – *Венгерка итальянская × Изюм Эрик, ВНИИЦиСК, автор Зорин Ф. М.*

7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *высокие сухофруктовые качества плодов*.
10. Каким методом создан донор – *межсортовой гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Венгерка итальянская, Изюм-эрик*.
12. Год завершения работы – *2009*.
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, передается части гибридных сеянцев*.
15. Перечень положительных признаков: *высокое содержание сахаров, отличный вкус, плотная мякоть, мелкая косточка*.
16. Перечень отрицательных признаков – *недостаточно крупные плоды, нерегулярное плодоношение, низкая зимостойкость, поражаемость болезнями*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Слива и алыча – Фолио-Арт. 2003, 206 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИИГиСПР, ГНУ СКЗ-НИИСуВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы сорта: Кубанская легенда, Венгерка кавказская, Нектар, Чернослив кубанский (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание высококачественных сухофруктовых сортов*.

Сентябрьская

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.
3. Номер каталога учреждения – *4432*.

4. Название донора – *Сентябрьская*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *Империял Эпинез, Венгерка итальянская, УкрНИИ плодоводства лесостепи, Украина, авторы И. И. Ильчишин, А. М. Шевченко*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *высокие сухофруктовые качества плодов*.
10. Каким методом создан донор – *межсортовой гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Империял Эпинез, Венгерка итальянская*.
12. Год завершения работы – *2015 г.*
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается части потомства*.
15. Перечень положительных признаков – *устойчивость к грибным болезням, позднее созревание плодов*.
16. Перечень отрицательных признаков – *поражается шаркой, незасухоустойчив, невысокая зимостойкость*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи. – Крымск, 2009. – 84 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы сорта Голубая мечта, Большой приз (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *в селекции создания сухофруктовых сортов сливы домашней интенсивного типа*.

Стенлей (Стенли)

1. Название культуры – *слива домашняя*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica L. subsp. domestica Mansfeld*.

3. Номер каталога учреждения – 4981.
4. Название донора – *Стенлей*.
5. Статус донора – *сорт*.
6. Происхождение донора – *Венгерка ажанская × Великий герцог, США, автор Р. Веллиштон*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *позднее созревание*.
10. Каким методом создан донор – *межсортовой гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Венгерка ажанская, Великий герцог*.
12. Год завершения работы – *2015 г.*
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается части семенного потомства*.
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, урожайность, крупноплодность, высокие вкусовые и сухофруктовые качества плодов, устойчивость к болезням*.
16. Перечень отрицательных признаков – *недостаточно высокая засухоустойчивость*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Слива и алыча / Г. В. Ерёмин – Харьков: Фолио; М: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 302 с.; Помология, ТЗ. – Косточковые культуры. – Орел, 2008. – 698 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы сорта – Наследница (Крымская ОСС), Елена, Юбилейная киргизская (Кыргызстан), Елена (Чехия), Чачанская урожайная, Валевка (Сербия), Блюффри, Блюбелл, Радианс, Алекс (США)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *в селекционных программах по выведению высококачественных сухофруктовых и позднеспелых сортов сливы домашней*.



Рисунок 72 – Плодоношение сорта Стенлей

Дарвазская шаровидная

1. Название культуры – *слива дарвазская*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus darvasica Temb.*
3. Номер каталога учреждения – *21022*.
4. Название донора – *Дарвазская шаровидная*.
5. Статус донора – *отборная форма в популяции Таджикистана (Дарвазское ущелье)*.
6. Происхождение донора – *не известно*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *слаборослость*.
10. Каким методом создан донор – *выделен из коллекции*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известно*.

12. Год завершения работы – 2009 г.
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – ген *Dwd*.
15. Перечень положительных признаков – *засухоустойчивость, отсутствие «колючек» на ветвях, отсутствие терпкости в мякоти.*
16. Перечень отрицательных признаков – *мелкоплодность, низкое качество плодов, раннее цветение.*
17. Фертильность женская – *высокая.*
18. Фертильность пыльцы – *высокая.*
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи. – Крымск, 2009. – 84 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *для создания слабо-рослых и засухоустойчивых подвоев сливы домашней.*
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *получение сеянцев, сохраняющих признак слаборослости при посеве семян донора.*



Рисунок 73 – Плодоношение сорта Дарвазская шаровидная

8.2.4 Терн и его межвидовые гибриды

Ампрот

1. Название культуры – *терн гибридный.*
2. Вид, подвид, разновидность – *(Prunus cerasifera Ehrh. × P. prostrata Labill.) × P. spinosa L.*
3. № Каталога учреждения – 25217.
4. Название донора – *Ампрот.*
5. Статус донора – *гибрид.*
6. Происхождение донора – *(Prunus cerasifera × P. prostrata) × P. spinosa; Крымская ОСС, автор – Г. В. Ерёмин.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин.*
9. По какому признаку является донором – *зимостойкость.*
10. Каким методом создан донор – *межвидовой гибридизацией.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Prunus cerasifera, P. prostrata, P. spinosa.*
12. Год завершения работы – 2009.
13. Число хромосом – $2n = 32$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается гибридному потомству.*
15. Перечень положительных признаков – *слаборослость, продуктивность, отсутствие терпкости плодов.*
16. Перечень отрицательных признаков – *мелкие плоды, низкое их качество.*
17. Фертильность женская – *высокая.*
18. Фертильность пыльцы – *высокая.*
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост. Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *получены гибриды F₂, по биологическим и морфологическим признакам близкие к донору.*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание тетраплоидных адаптивных сортов и подвоев косточковых культур.

АТАП-1

1. Название культуры – *гибрид сливы и персика*.
2. Вид, подвид, разновидность – (*Prunus spinosa* L. × *Prunus cerasifera* Ehrh, 4x) × (*P. cerasifera* × *P. persica*, 4x).
3. № Каталога учреждения – 8540.
4. Название донора – АТАП-1.
5. Статус донора – межвидовой *гибрид*.
6. Происхождение донора – (*терн* × *алыча*, 4x) 4x × (*алыча* × *персик*), 4x, Крымская ОСС, автор – Г. В. Ерёмин.
7. Организация, где выделен донор – Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – Г. В. Ерёмин.
9. По какому признаку является донором – *легкая укореняемость черенками*.
10. Каким методом создан донор – *гибридизацией между индуцированными аллополиплоидами*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *алыча желтая № 3, 4x, терн № 6, гибрид АП-1 (алыча × персик), 4x*.
12. Год завершения работы – 2009.
13. Число хромосом – $2n = 32$.
14. Генетическая детерминация признака – *геном алычи, входящий в геном донора*.
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, устойчивость к болезням, засухоустойчивость*.
16. Перечень отрицательных признаков – *сильный рост, слабая плодovitость, мелкий плод, посредственный вкус плодов*.
17. Фертильность женская – *слабая*.
18. Фертильность пыльцы – *хорошая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков персика и абрикоса; Крымск, 2010*.
20. Результаты селекционной проверки – *получены элитные сеянцы, легко размножающиеся черенками*.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – создание генотипов косточковых культур на тетраплоидном уровне в селекции сортов и клоновых подвоев на адаптивность.



Рисунок 74 – Плоношение формы АТАП-1

Гибрид 12-1

1. Название культуры – *слива домашняя × терн*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus domestica* L. × *P. spinosa* L.
3. № Каталога учреждения – 6924 А.
4. Название донора – *Гибрид 12-1*.
5. Статус донора – *гибрид*.
6. Происхождение донора – *слива домашняя Анна Шпет × терн, Крымская ОСС, автор – Ерёмин Г. В.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *слаборослость, компактная крона*.

10. Каким методом создан донор – *межвидовая гибридизация*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *слива домашняя Анна Шпет, терн (неизвестная форма)*.
12. Год завершения работы – *1991*.
13. Число хромосом – $2n = 40$.
14. Генетическая детерминация признака – *ген Co, геном P. spinosa, хорошо наследуется большинством сеянцев*.
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, устойчивость к болезням*.
16. Перечень отрицательных признаков – *слабая плодовитость, мелкий плод, низкие вкусовые качества плодов*.
17. Фертильность женская – *слабая*.
18. Фертильность пыльцы – *удовлетворительная*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог мировой коллекции ВИР, вып. 260. Отдаленные гибриды косточковых культур. Л. 1975. – 114 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *получены слаборослые элитные сеянцы (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание слаборослых зимостойких сортов сливы домашней*.

Крымск б

1. Название культуры – *терн*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus spinosa L. subsp. spinosa*.
3. № Каталога учреждения – *11982*.
4. Название донора – *Крымск б*.
5. Статус донора – *коллекционный образец*.
6. Происхождение донора – *выделен из популяций дикорастущих форм терна окрестностей г. Крымска, Краснодарский край, автор Ерёмин Г. В.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.

8. Рекомендующие донор – *Г. В. Ерёмин, В. В. Ковалева*.
9. По какому признаку является донором – *зимостойкость*.
10. Каким методом создан донор – *отбором среди дикорастущих форм*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – *2009*.
13. Число хромосом – $2n = 32$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, геном P. spinosa, хорошо наследуется гибридными сеянцами*.
15. Перечень положительных признаков – *слаборослость, позднее цветение, хорошая скрещиваемость с другими видами, устойчивость к болезням*.
16. Перечень отрицательных признаков – *мелкие плоды, терпкость, плохой вкус*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Терн и тернослива / Г. В. Ерёмин, В. В. Ковалева – Ниола-Пресс. Изд. дом Юнион-наблик. 2007, 160 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСуВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмин. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора получены элиты, испытывающиеся как клоновые подвои. Получены межвидовые гибриды с персиком, алычой, сливой домашней (Крымская ОСС)*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание зимостойких клоновых подвоев и тетраплоидных сортов косточковых культур*.



Рисунок 75 – Плодоношение терна Крымск 6

Крымск 19

1. Название культуры – *терн*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus spinosa* L.
3. № Каталога учреждения – 11561.
4. Название донора – *Крымск 19*.
5. Статус донора – *коллекционный образец*.
6. Происхождение донора – *отбор из популяции Краснодарского края*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующие донор – *Г. В. Ерёмин, В. В. Ковалева*.
9. По какому признаку является донором – *зимостойкость*.
10. Каким методом создан донор – *отбором из коллекции*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – 2009.
13. Число хромосом – $2n = 32$.
14. Генетическая детерминация признака – *признак полигенный, хорошо наследуется гибридным потомством*.

15. Перечень положительных признаков – *слаборослость, хорошее качество плодов (слабая терпкость)*.

16. Перечень отрицательных признаков – *сильная околюченность побегов*.

17. Фертильность женская – *высокая*.

18. Фертильность пыльцы – *высокая*.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Терн и тернослива / Г. В. Ерёмин, В. В. Ковалева – Ниола-Пресс. Изд. дом Юнион-наблик. 2007, 160 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с*

20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора получены гибриды с сортами сливы домашней с хорошим качеством плодов*.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание зимостойких сортов сливы с хорошим качеством плодов*.

Раевский 61

1. Название культуры – *терн*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus spinosa* L. subsp. *spinosa* Erem.
3. № Каталога учреждения – 23099.
4. Название донора – *Раевский 61*.
5. Статус донора – *коллекционный образец*.
6. Происхождение донора – *отбор из популяции терна вблизи станции Раевская*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующие донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *продуцирование диплоидных гамет*.
10. Каким методом создан донор – *отбором в коллекции*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – 2009.
13. Число хромосом – $2n = 48$.
14. Генетическая детерминация признака – *не известны, геном P. spinosa*.

15. Перечень положительных признаков – *высокая продуктивность, комплексная устойчивость к стресс-факторам, в том числе засухоустойчивость и зимостойкость.*

16. Перечень отрицательных признаков – *мелкие плоды, терпкость, плохой вкус плодов, сильный рост.*

17. Фертильность женская – *высокая.*

18. Фертильность пыльцы – *высокая.*

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Терн и тернослива / Г. В. Ерёмин, В. В. Ковалева – Ниола-Пресс. Изд. дом Юнион-наблик. 2007, 160 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина.– Крымск: ГНУ КОСС, 2009.– 83 с*

20. Результаты селекционной проверки – *получены фертильные гибриды с сортами сливы домашней $2n = 48$.*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *в селекционных программах по выведению адаптивных сортов сливы домашней устойчивых к засухе, болезням и зимостойкости.*



Рисунок 76 – Плодоношение терна Раевский 61

Терн абрикосовый

1. Название культуры – *гибрид терна с абрикосом черным.*

2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus dasycarpa Pers × Prunus spinosa L.*

3. № Каталога учреждения – *25071.*

4. Название донора – *Терн абрикосовый.*

5. Статус донора – *селекционная элита.*

6. Происхождение донора – *Prunus dasycarpa Pers × Prunus spinosa L., Крымская ОСС, автор Г. В. Ерёмин.*

7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*

8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин.*

9. По какому признаку является донором – *зимостойкость.*

10. Каким методом создан донор – *отдаленной гибридизации.*

11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *P. armeniaca, P. dasycarpa, P. cerasifera, P. spinosa.*

12. Год завершения работы – *2009.*

13. Число хромосом – *$2n = 32$.*

14. Генетическая детерминация признака – *передается части семенного потомства.*

15. Перечень положительных признаков – *плоды среднего размера, абрикосовый аромат, отсутствие терпкости мякоти плода, слаборослость.*

16. Перечень отрицательных признаков – *недостаточно хороший вкус плодов.*

17. Фертильность женская – *высокая.*

18. Фертильность пыльцы – *средняя.*

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Терн и тернослива / Г. В. Ерёмин, В. В. Ковалева – Ниола-Пресс. Изд. дом Юнион-наблик. 2007, 160 с.*

20. Результаты селекционной проверки – *получены элиты зимостойкие, более крупноплодные (Крымская ОСС).*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание слаборослых, зимостойких, с ароматичными высококачественными плодами сортов сливы и абрикоса.*



Рисунок 77 – Плодоношение Терн абрикосовый

Терн алычовый 3

1. Название культуры – *терн гибридный*.
2. Вид, подвид, разновидность – *P. spinosa L. × P. cerasifera Ehrh.*
3. № Каталога учреждения – *13877 А.*
4. Название донора – *Терн алычовый 3.*
5. Статус донора – *гибрид.*
6. Происхождение донора – *Терн крымский № 6 × алыча Сеянец желтой № 7 (4х), Крымская ОСС, авторы – Ерёмин Г. В., Ковалева В. В.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*
8. Рекомендующие донор – *Г. В. Ерёмин, В. В. Ковалева.*
9. По какому признаку является донором – *слаборослость.*
10. Каким методом создан донор – *межвидовой гибридизацией, полиплоидией.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Терн Крымский № 6, алыча Сеянец желтой № 7, 4х.*
12. Год завершения работы – *2002.*
13. Число хромосом – $2n = 32$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, геном терна, хорошо наследуется гибридным потомством.*
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, отсутствие терпкости, продуктивность, устойчивость к болезням.*

16. Перечень отрицательных признаков – *мелкий плод, посредственный вкус, полудоотделяющаяся косточка.*

17. Фертильность женская – *высокая.*

18. Фертильность пыльцы – *высокая.*

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог мировой коллекции ВИР, вып. 689. Индуцированные полиплоиды косточковых плодовых растений (Prunus L., Armeniaca L., Persica Mill., Cerasus Mill., Microserasus Webb. emend Spach..). С-Пб, 1997.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмин.– Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*

20. Результаты селекционной проверки – *получены элитные сеянцы F₂, а также гибриды с терно-персиковыми сексвидиплоидами (Крымская ОСС).*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание тетраплоидных косточковых растений и клоновых подвоев.*



Рисунок 78 – Плодоношение Терн алычовый 3

Терн душистый 10-17

1. Название культуры – *терн гибридный*.
2. Вид, подвид, разновидность – (*Prunus americana* Marh. × *P. salicina* Lindl.) × *P. spinosa* L.
3. № Каталога учреждения – 8021.
4. Название донора – *Терн душистый 10-17*.
5. Статус донора – *гибрид*.
6. Происхождение донора – *Тока* (*P. americana* × *P. salicina*) × *терн* (*P. spinosa*), *Крымская ОСС*, автор – *Ерёмин Г. В.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*
9. По какому признаку является донором – *зимостойкость*.
10. Каким методом создан донор – *межвидовой гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *P. americana, P. salicina, P. spinosa*.
12. Год завершения работы – 1990.
13. Число хромосом – $2n=32$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, геномы P. spinosa и P. americana, хорошо наследуется гибридными сеянцами*.
15. Перечень положительных признаков – *слаборослость, ароматичность, позднее цветение, устойчивость к болезням*.
16. Перечень отрицательных признаков – *сравнительно мелкие плоды, слабая терпкость, умеренная плодовитость*.
17. Фертильность женская – *удовлетворительная*.
18. Фертильность пыльцы – *средняя*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог мировой коллекции ВИР, вып. 260. Отдаленные гибриды косточковых культур. Л. 1979. – 114 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с*
20. Результаты селекционной проверки – *выделены гибриды в семенном потомстве, слаборослые, продуктивные, ароматичные с более крупными плодами (Крымская ОСС)*.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание адаптивных тетраплоидных сортов сливы, абрикоса и персика*.



Рисунок 79 – Плодоношение Терн душистый 10-17

Терн персиковый 1

1. Название культуры – *гибридный терн*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus spinosa* L. × *P. persica* L.
3. № Каталога учреждения – 13885А.
4. Название донора – *Терн персиковый 1*.
5. Статус донора – *коллекционный образец*.
6. Происхождение донора – *терн Крымск № 6 × персик (сеянец Обильного № 49-51, 4 х, Крымская ОСС, автор – Ерёмин Г. В.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующие донор – *Г. В. Ерёмин, В. В. Ковалева*.
9. По какому признаку является донором – *зимостойкость*.
10. Каким методом создан донор – *отдаленной гибридизацией*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Терн № 6 и сеянец персика Обильный № 49-51, 4х*.
12. Год завершения работы – 2009.
13. Число хромосом – $2n = 32$.
14. Генетическая детерминация признака – *признак полигенный, геном терна, хорошо наследуется гибридным потомством*.

15. Перечень положительных признаков – *слаборослость, отсутствие колючек, легкая скрещиваемость с другими видами.*
16. Перечень отрицательных признаков – *женская стерильность.*
17. Фертильность женская – *отсутствует.*
18. Фертильность пыльцы – *высокая,*
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Ерёмин Г. В. Каталог мировой коллекции ВИР / Г. В. Ерёмин, Э. Г. Рассветаева, В. В. Ковалева. – С.-П., 1997. – 38 с.; Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи / сост.: Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, Р. Е. Богданов, В. В. Ковалева; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСуВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора получены гибриды алычи и сливы домашней, зимостойкие, слаборослые, с высокой фертильностью пыльцы (Крымская ОСС).*
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *зимостойких клоновых подвоев и сортов косточковых культур.*

8.2.5 Виды и межвидовые гибриды вишни

БГ - 30

1. Название культуры – *вишня.*
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus sachalinensis Komar. et Klob-Alis.*
3. № Каталога учреждения – *1176.*
4. Название донора – *БГ-30.*
5. Статус донора – *коллекционный образец.*
6. Происхождение донора – *дикорастущий образец, собран в Приморском крае.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин, О. В. Ерёмина.*
9. По какому признаку является донором – *зимостойкость.*
10. Каким методом создан донор – *выделен из коллекции.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны.*
12. Год завершения работы – *2009.*
13. Число хромосом – *$2n = 16$.*

14. Генетическая детерминация признака – *полигенен, хорошо передается семенному потомству.*

15. Перечень положительных признаков – *отсутствие горечи в плодах, устойчивость к болезням, раннее созревание плодов, «сухой отрыв» плодов.*

16. Перечень отрицательных признаков – *раннее цветение, мелкий плод, сильнорослость.*

17. Фертильность женская – *высокая.*

18. Фертильность пыльцы – *высокая.*

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни / сорт.: Г. В. Ерёмин, Е. М. Алехина, А. В. Кружков, О. В. Ерёмина; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСуВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*

20. Результаты селекционной проверки – *гибриды наследуют высокую морозостойкость.*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *для выведения зимостойких, устойчивых к болезням и пригодных для машинной уборки сортов черешни и вишни.*



Рисунок 80 – Плодоношение БГ-30

Вишня Маака

1. Название культуры – вишня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus Maackii (Rupr) Erem et Simag.*
3. № Каталога учреждения – 13136.
4. Название донора – Вишня Маака.
5. Статус донора – вид.
6. Происхождение донора – дикорастущий образец, собранный в Приморском крае.
7. Организация, где выделен донор – Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – Г. В. Ерёмин, Н. Н. Коваленко.
9. По какому признаку является донором – высокая зимостойкость.
10. Каким методом создан донор – выделен из популяции вида в Приморском крае.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – не известны.
12. Год завершения работы – 2009.
13. Число хромосом – $2n = 32$.
14. Генетическая детерминация признака – полигенный, доминантный.
15. Перечень положительных признаков – способность к укоренению зеленых черенков, позднее цветение, устойчивость к коккомикозу.
16. Перечень отрицательных признаков – мелкий горький плод, сильнорослость.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – не опубликован.
20. Результаты селекционной проверки – получен «церападус» и «падоцерус» гибридов вишни обыкновенной и вишни Маака, в том числе клоновые подвои ВП-1, Рубин, ОВП-2, ОВП-302 (ВНИИСПК), Алмаз, Атлант, Коралл, Луч, Падоцерус № №3, 15, 83, 85, 99, Падоцерус гомозиготный, Падоцерус новый, Падоцерус М, Созвездие, Падоцерусы: № 1, И, Н, Падоцерус подвойный, Падоцерус сладкий плод, Падоцерус карликовый (ВНИИССПР), подвои: Московия, Измайловская (ВСТИСП), ЛЦ-52, ВЦ-13 (ВСТИСП + Крымская ОСС).

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – для выведения сортов и клоновых подвоев вишни и черешни, зимостойкость и устойчивость к коккомикозу.



Рисунок 81 – Цветение вишни Маака форма Владивосток

Вишня Максимовича

1. Название культуры – вишня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus Maximowiczii Rupr.*
3. № Каталога учреждения – 12085.
4. Название донора – Вишня Максимовича.
5. Статус донора – коллекционный образец.
6. Происхождение донора – дикорастущий образец в популяции вида на острове Сахалин.
7. Организация, где выделен донор – Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – Г. В. Ерёмин, Н. Н. Коваленко.
9. По какому признаку является донором – зимостойкость.
10. Каким методом создан донор – выделен из признаковой коллекции.

11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – *2009*.
13. Число хромосом – $2n=16$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо передается потомству*.
15. Перечень положительных признаков – *устойчивость к болезням, позднее цветение*.
16. Перечень отрицательных признаков – *сильнорослость, способность к порослеобразованию, неукореняемость черенков*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *не опубликован*.
20. Результаты селекционной проверки – *получены зимостойкие гибриды с черешней и антипкой*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *для выведения зимостойких и устойчивых к болезням сортов черешни и вишни*.



Рисунок 82 – Цветение Вишни Максимовича

Вишня разрезанная

1. Название культуры – *вишня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *P. rums incisa Thub et Murr.*
3. № Каталога учреждения – *12023*.
4. Название донора – *Вишня разрезанная*.
5. Статус донора – *коллекционный образец*.
6. Происхождение донора – *восточноазиатский вид, образец получен из ФРГ*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин, О. В. Ерёмина*.
9. По какому признаку является донором – *донор слаборослости*.
10. Каким методом создан донор – *выделен из коллекции*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – *2009*.
13. Число хромосом – $2n=16$.
14. Генетическая детерминация признака – *ген Dw_c*.
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, устойчивость к болезням*.
16. Перечень отрицательных признаков – *раннее цветение, мелкие с горечью плоды, тонкие побеги*.
17. Фертильность женская – *хорошая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни / сост.: Г. В. Ерёмин, Е. М. Алехина, А. В. Кружков, О. В. Ерёмина; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСуВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *слаборослых элитных сеянцев*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *для создания новых слаборослых и адаптивных подвоев для вишни и черешни*.

Вишня серая

1. Название культуры – *вишня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus canescens Bois.*
3. № Каталога учреждения – *12006.*
4. Название донора – *вишня серая.*
5. Статус донора – *образец коллекции.*
6. Происхождение донора – *отбором из коллекции полученной из ФРГ.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин, О. В. Ерёмина.*
9. По какому признаку является донором – *слаборослость.*
10. Каким методом создан донор – *выделен из коллекции.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны.*
12. Год завершения работы – *2009.*
13. Число хромосом – $2n = 16$.
14. Генетическая детерминация признака – *полигенный, хорошо наследуется гибридным потомством.*
15. Перечень положительных признаков – *сравнительно зимостоек, устойчив к болезням, хорошо размножается зелеными черенками, легко скрещивается с другими видами.*
16. Перечень отрицательных признаков – *плоды мелкие, нежные, посредственного вкуса.*
17. Фертильность женская – *высокая.*
18. Фертильность пыльцы – *высокая.*
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни / сорт.: Г. В. Ерёмин, Е. М. Алехина, А. В. Кружков, О. В. Ерёмина; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *получены фертильные или слабоплодовитые гибриды с различными видами вишни. С участием донора выделены клоновые подвои: Гизела 5, Гизела 6, Гизела 12, Ріки-1, Ріки-3 (ФРГ), Samil (Бельгия), Элиты 18-7-16, 18-7-30 (Крымская ОСС).*
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *создание слаборослых клоновых подвоев вишни и черешни.*

Л-1

1. Название культуры – *вишня.*
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus lannesiana Carr.*
3. № Каталога учреждения – *12071.*
4. Название донора – *Л-1.*
5. Статус донора – *коллекционный образец.*
6. Происхождение донора – *получен из коллекции Майкопской опытной станции ВИР.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин, О. В. Ерёмина.*
9. По какому признаку является донором – *устойчивость к коккомикозу.*
10. Каким методом создан донор – *выделен из коллекции.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны.*
12. Год завершения работы – *2009.*
13. Число хромосом – $2n = 16$.
14. Генетическая детерминация признака – *детерминантный ген Сое.*
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, среднерослость, «сухой отрыв» плода.*
16. Перечень отрицательных признаков – *мелкий плод, горечь мякоти, раннее цветение, плохая способность к черенкованию.*
17. Фертильность женская – *высокая.*
18. Фертильность пыльцы – *высокая.*
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни / сорт.: Г. В. Ерёмин, Е. М. Алехина, А. В. Кружков, О. В. Ерёмина; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *гибриды наследуют высокую зимостойкость и устойчивость к коккомикозу, выделен донор вишни «Стойкая», устойчивый к коккомикозу и более крупноплодный.*
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *для выведения устойчивых к коккомикозу и зимостойких сортов вишни и черешни.*

Л-2

1. Название культуры – вишня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus lannesiana* Carr.
3. № Каталога учреждения – 12073.
4. Название донора – Л-2.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – сеянец *P. lannesiana*.
7. Организация, где выделен донор – Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – Г. В. Ерёмин.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к коккомикозу.
10. Каким методом создан донор – выделен из коллекции.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – не известны.
12. Год завершения работы – 1988.
13. Число хромосом – $2n = 16$.
14. Генетическая детерминация признака – детерминантный, ген *Soe*.
15. Перечень положительных признаков – умеренная сила роста, легкая укореняемость черенком, сухой отрыв от плодоножки.
16. Перечень отрицательных признаков – невысокая зимостойкость и засухоустойчивость, мелкие плоды, горечь мякоти.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Ерёмин Г. В. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г. В. Ерёмин, В. Ф. Гавриш и др. – Феникс, Ростов-на-Дону, 2000. – 254 с.
20. Результаты селекционной проверки – с участием донора выведен ряд клоновых подвоев ВСЛ-2, ВСЛ-1, РВЛ-9 (Крымская ОСС).
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – для создания устойчивых сортов и подвоев вишни и черешни к коккомикозу и легко размножаемых вегетативно.



Рисунок 83 – Цветение Л-2

Невеста

1. Название культуры – вишня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus lannesiana* × *Prunus yedocnsis* Mats.
3. № Каталога учреждения – 12072.
4. Название донора – Невеста.
5. Статус донора – сорт декоративной вишни.
6. Происхождение донора – Л-2 (*P. lannesiana*) × *Prunus yedocnsis*, Крымская ОСС, автор Г. В. Ерёмин.

7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин, О. В. Ерёмина.*
9. По какому признаку является донором – *компактная крона.*
10. Каким методом создан донор – *межвидовая гибридизация.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *P. lannesiana, P. yedoensis.*



Рисунок 84 – Цветение сорта Невеста

12. Год завершения работы – *2009.*
13. Число хромосом – $2n = 16.$
14. Генетическая детерминация признака – *ген Co.*
15. Перечень положительных признаков – *иммунитет к коккомикозу, «сухой отрыв» плода от плодоножки, зимостойкость.*

16. Перечень отрицательных признаков – *небольшая горечь в плодах, мелкие плоды, сильнорослость.*
17. Фертильность женская – *высокая.*
18. Фертильность пыльцы – *высокая.*
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни, Крымск, 2009.*
20. Результаты селекционной проверки – *получены элиты с компактной кроной и более крупными плодами.*
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *для создания сортов черешни устойчивых к коккомикозу, пригодных для машинной уборки плодов.*

Розовая малышка

1. Название культуры – *вишня.*
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus kurilensis Magab.*
3. № Каталога учреждения – *12062.*
4. Название донора – *Розовая малышка.*
5. Статус донора – *сорт декоративной вишни.*
6. Происхождение донора – *отобран среди популяции вишни курильской на о. Кунашир.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин, О. В. Ерёмина.*
9. По какому признаку является донором – *слаборослость.*
10. Каким методом создан донор – *выделен из коллекции.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны.*
12. Год завершения работы – *2009.*
13. Число хромосом – $2n = 16.$
14. Генетическая детерминация признака – *ген Dw_c.*
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, устойчивость к болезням, красивые цветки.*
16. Перечень отрицательных признаков – *мелкие и горькие плоды.*
17. Фертильность женская – *хорошая.*
18. Фертильность пыльцы – *хорошая.*
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни, Крымск, 2009. – 84 с.*

20. Результаты селекционной проверки – в селекционном потомстве получены слаборослые генотипы.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – для создания зимостойких слаборослых сортов и подвоев для вишни и черешни.



Рисунок 85 – Цветение сорта Розовая малышка

Рубин

1. Название культуры – вишня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus cerasus* × *Prunus maackii* (Rupr) Erem. et Simag.
3. № Каталога учреждения – 1203.
4. Название донора – Рубин.
5. Статус донора – сорт клонового подвоя.
6. Происхождение донора – *P. cerasus* × *P. Maackii*, ВНИИСПР, А. Ф. Колесникова.
7. Организация, где выделен донор – Крымская ОСС.

8. Рекомендующий донор – Г. В. Ерёмин.

9. По какому признаку является донором – адаптивность.

10. Каким методом создан донор – межвидовая гибридизация.

11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *P. cerasus* × *P. Maackii*.

12. Год завершения работы – 2015.

13. Число хромосом – $2n = 32$.

14. Генетическая детерминация признака – полигенный, хорошо передается по наследству.

15. Перечень положительных признаков – устойчивость к коккомикозу, укореняемость зеленых черенков, высокая зимостойкость.

16. Перечень отрицательных признаков – сильнорослость, неукореняемость одревесневшими черенками, образование корневой поросли.

17. Фертильность женская – высокая.

18. Фертильность пыльцы – высокая.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – не опубликован.

20. Результаты селекционной проверки – с участием донора выведен клоновый подвой РВЛ-9, несколько элит находятся в испытании (Крымская ОСС).

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – для создания адаптивных плодовых подвоев вишни и черешни.

Стойкая

1. Название культуры – вишня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus avium* L. × *P. lannesiana* № 1.
3. № Каталога учреждения – 12027.
4. Название донора – Стойкая.
5. Статус донора – сорт.
6. Происхождение донора – черешня × вишня Ланнеза Л-1.
7. Организация, где выделен донор – Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – Г. В. Ерёмин, О. В. Ерёмина.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к коккомикозу.
10. Каким методом создан донор – межвидовой гибрид.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *Prunus avium* L., *P. Lannesiana* № 1.

12. Год завершения работы – 2009.
13. Число хромосом – $2n = 16$.
14. Генетическая детерминация признака – ген *Co*, гетерозиготный.
15. Перечень положительных признаков – компактность кроны, стабильное плодоношение, относительная крупноплодность.
16. Перечень отрицательных признаков – недостаточно хорошее качество плодов, мелкоплодность.
17. Фертильность женская – высокая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни / сорт.: Г. В. Ерёмин, Е. М. Алехина, А. В. Кружков, О. В. Ерёмина; ГНУ ВНИИГиСПР, ГНУ СКЗНИИСиВ, ГНУ КОСС Россельхозакадемии; под ред. акад. РАСХН, д-ра с.-х. наук Г. В. Ерёмина. – Крымск: ГНУ КОСС, 2009. – 83 с.
20. Результаты селекционной проверки – часть потомства иммунен к коккомикозу плоды приближаются по размеру и качеству к современным сортам черешни.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – для создания сортов черешни, устойчивых к коккомикозу.

Halle Jolivetto

1. Название культуры – вишня.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus serrulata* Lindl.
3. № Каталога учреждения – 12156.
4. Название донора – *Halle Jolivetto*.
5. Статус донора – сорт декоративной вишни.
6. Происхождение донора – не известно.
7. Организация, где выделен донор – Крымская ОСС.
8. Рекомендующий донор – Г. В. Ерёмин, О. В. Ерёмина.
9. По какому признаку является донором – иммунитет к коккомикозу.
10. Каким методом создан донор – выделен из коллекции.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – не известны.
12. Год завершения работы – 2009.

13. Число хромосом – $2n = 16$.
14. Генетическая детерминация признака – ген *Co_s*, устойчивость к коккомикозу.
15. Перечень положительных признаков – зимостойкость, позднее цветение, высокое содержание антоцианов в плодах, «сухой отрыв» плода от плодоножки.
16. Перечень отрицательных признаков – мелкий плод низкого качества, невысокая засухоустойчивость.
17. Фертильность женская – хорошая.
18. Фертильность пыльцы – высокая.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни, Крымск, 2009. – 84 с.
20. Результаты селекционной проверки – в селекционном потомстве много сеянцев, устойчивых к коккомикозу.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – для создания зимостойких и устойчивых к коккомикозу сортов черешни и вишни.



Рисунок 86 – Цветение Halle Jolivetto

8.2.7 Виды и межвидовые гибриды микровишни

ВВА-1

1. Название культуры – *клоновый подвой*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus incana Stev × P. t. mentosa Thunb.*
3. № Каталога учреждения – *вр. к-14296*.
4. Название донора – *ВВА-1*.
5. Статус донора – *сорт клонового подвоя*.
6. Происхождение донора – *отдаленный гибрид P. tomentosa Thunb × P. cerasifera Ehrh., Крымская ОСС, авторы Г. В. Ерёмин, В. Ф. Гавриш, Ф. П. Кириченко, В. Ф. Мирская*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *слаборослость*.
10. Каким методом создан донор – *межвидовая гибридизация*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *P. tomentosa, P. cerasifera*.
12. Год завершения работы – *2015*.
13. Число хромосом – *2n=16*.
14. Генетическая детерминация признака – *доминантный ген Dw_r*.
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, устойчивость к переувлажнению почвы, хорошая укореняемость черенков, слабо ветвится побеги, отсутствие корневой поросли*.
16. Перечень отрицательных признаков – *низкая засухоустойчивость, поражаемость корневым раком*.
17. Фертильность женская – *слабая*.
18. Фертильность пыльцы – *средняя*.
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г. В. Ерёмин, А. В. Проворченко, В. Ф. Гавриш, В. Н. Подорожный, В. Г. Ерёмин – Ростов н/Д: Феникс, 2000.- 256 с.; Помология. Т3. Косточковые культуры, Орел.- 2008.- 698 с.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора получен клоновый подвой Савва и ряд других перспективных элит*.
21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *для выведения слаборослых, зимостойких и устойчивых к переувлажнению почвы клоновых подвоев косточковых культур (сливы, абрикоса, персика).*



Рисунок 87 – ВВА-1

Микровишня войлочная

1. Название культуры – *микровишня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus tomentosa Thunb.*
3. № Каталога учреждения – *14005*.
4. Название донора – *Микровишня войлочная*.
5. Статус донора – *образец генофонда, вид*.
6. Происхождение донора – *выделен из коллекции*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин, Н. Н. Коваленко*.
9. По какому признаку является донором – *слаборослость*.
10. Каким методом создан донор – *выделен из генофонда*.

11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – не известны.

12. Год завершения работы – 2015.

13. Число хромосом – $2n = 16$.

14. Генетическая детерминация признака – ген *Dw_e*.

15. Перечень положительных признаков – зимостойкость, устойчивость к переувлажнению почвы, съедобный плод, укореняемость черенков, отсутствие корневой поросли.

16. Перечень отрицательных признаков – низкая засухоустойчивость, поражаемость монилиозом, нежная консистенция мякоти, короткий период покоя.

17. Фертильность женская – высокая.

18. Фертильность пыльцы – хорошая.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – Коваленко Н. Н. *Микровишня на Северном Кавказе* / Н. Н. Коваленко. – Крымск, 2013. – 96 с.

20. Результаты селекционной проверки – с участием донора созданы клоновые подвои ВСВ-1, ВВА-1, Савва (Крымская ОСС), сорта «песчановойлочной» микровишни (*P. rumila* × *P. tomentosa*) – Даманка, Лето (ДальНИИСХ).

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – для выведения слаборослых клоновых подвоев и крупноплодных сортов микровишни с хорошим качеством плодов.



Рисунок 88 – Микровишня войлочная

ВСВ-1

1. Название культуры – клоновый подвой для косточковых культур.

2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus incana* Stev × *P. tomentosa* Thunb.

3. № Каталога учреждения – вр. к-14297.

4. Название донора – ВСВ-1.

5. Статус донора – сорт клонового подвоя.

6. Происхождение донора – гибрид микровишня седая × микровишня войлочная

7. Организация, где выделен донор – Крымская ОСС.

8. Рекомендующий донор – Г. В. Ерёмин.

9. По какому признаку является донором – слаборослость.

10. Каким методом создан донор – межвидовой гибридизацией.

11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *P. incana*, *P. tomentosa*.

12. Год завершения работы – 2015.

13. Число хромосом – $2n = 16$.

14. Генетическая детерминация признака – ген *Dw_i*.

15. Перечень положительных признаков – засухоустойчивость, устойчивость к хлорозу, зимостойкость, отсутствие боковых вторичных побегов на приросте, устойчивость к болезням.

16. Перечень отрицательных признаков – не выносит переувлажнения почвы, средне укореняется одревесневшими черенками.

17. Фертильность женская – средняя.

18. Фертильность пыльцы – хорошая.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г. В. Ерёмин, А. В. Проворченко, В. Ф. Гавриш, В. Н. Подорожский, В. Г. Ерёмин – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 256 с.; Помология. Т3. Косточковые культуры, Орел. – 2008. – 698 с.

20. Результаты селекционной проверки – в гибридном потомстве донора все сеянцы слаборослы.

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – для создания слаборослых адаптивных подвоев для косточковых культур.



Рисунок 89 – ВСВ-1

Микровишня низкая (Бессея)

1. Название культуры – *микровишня*.
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus pumila subsp besseji* Bailey.
3. № Каталога учреждения – 14169.
4. Название донора – *Микровишня низкая*.
5. Статус донора – *образец коллекции, вид*.
6. Происхождение донора – *получен из Киргизского БС*.
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС*.
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин*.
9. По какому признаку является донором – *слаборослость*.

10. Каким методом создан донор – *выделен из коллекции*.
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны*.
12. Год завершения работы – 2009.
13. Число хромосом – $2n = 16$.
14. Генетическая детерминация признака – *доминантный, ген Dw_3* .
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, легкая укореняемость черенков, позднее цветение*.



Рисунок 90 – Микровишня низкая (Бессея)

16. Перечень отрицательных признаков – *плохая якорность корней, несовместимость со многими сортами сливы, абрикоса, персика*.
17. Фертильность женская – *высокая*.
18. Фертильность пыльцы – *высокая*.

19. Где и когда опубликован материал о доноре – *не опубликован*.

20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора созданы клоновые подвои Бест (P. rumila × P. cerasifera) (Крымская ОСС), Дружба (P. rumila × P. armeniaca) (ВНИИГСПР и Крымская ОСС), СВГ-11-19 (ВНИСС), сорта вишнеслив (P. rumila × P. salicina) Опата, Чересото, Компас и др. (США).*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *для создания слаборослых адаптивных клоновых подвоев для косточковых культур, слаборослых зимостойких сортов сливы и абрикоса.*

Микровишня седая

1. Название культуры – *микровишня.*
2. Вид, подвид, разновидность – *Prunus incana Stev.*
3. № Каталога учреждения – *14157.*
4. Название донора – *Микровишня седая.*
5. Статус донора – *образец из генофонда, вид.*
6. Происхождение донора – *выделен из генофонда.*
7. Организация, где выделен донор – *Крымская ОСС.*
8. Рекомендующий донор – *Г. В. Ерёмин, Н. Н. Коваленко.*
9. По какому признаку является донором – *слаборослость.*
10. Каким методом создан донор – *выделен из генофонда.*
11. Генотипы, участвовавшие в происхождении донора – *не известны.*
12. Год завершения работы – *2015.*
13. Число хромосом – *$2n = 16$.*
14. Генетическая детерминация признака – *ген Dw_1 .*
15. Перечень положительных признаков – *зимостойкость, позднее цветение, неветвящиеся побеги, засухоустойчивость, устойчивость к хлорозу, укореняемость черенков.*
16. Перечень отрицательных признаков – *поражаемость монилиозом, мелкоплодность, порослеобразование.*
17. Фертильность женская – *высокая.*
18. Фертильность пыльцы – *высокая.*
19. Где и когда опубликован материал о доноре – *не опубликованы.*
20. Результаты селекционной проверки – *с участием донора создан клоновый подвой ВСВ-1 (Крымская ОСС).*

21. Рекомендации по использованию донора в селекции – *выведение слаборослых устойчивых к засухе и хлорозу сортов клоновых подвоев и микровишен.*



Рисунок 91 – Микровишня седая

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдушукурова, Р. А. Сравнительное кариологическое изучение подсемейства Prunoideae Focke, Persica Mill, Armeniaca Mill, Cerasus Yuss. / Р. А. Абдушукурова // Докл. АН Тадж. ССР. – 1965. – Т. 8, вып. 12. – С. 44–48.
2. Абдушукурова, Р. А. Сравнительное кариологическое изучение подсемейства Prunoideae Focke, Persica Mill., Cerasus Yuss. / Р. А. Абдушукурова // Докл. АН Тадж. ССР. – 1968. – Т. 11, вып. 2. – С. 43–47.
3. Авдеев, В. И. Сравнительный анализ белков семян представителей подсемейства Prunoideae Focke семейства Rosaceae методом электрофореза / В. И. Авдеев, Э. Э. Егги, М. Г. Жадько // Раст. ресурсы. – 1992. – Т. 28, вып. 2. – С. 82–83.
4. Алексеев, Ю. Е. Водный режим и влияние на него засухи / Ю. Е. Алексеев. – Казань: Татгосиздат, 1948. – 355 с.
5. Арклис, О. В. Идентификация косточковых культур с помощью молекулярных маркеров / О. В. Арклис, В. А. Высоцкий, И. Л. Цветков // Биотехнология: состояние и перспектива развития: материалы III междунар. конф. (Москва 14–18 марта 2005 г.). – М., 2005. – Ч. 1. – С. 223.
6. Арклис, О. В. Молекулярное маркирование генотипов косточковых культур / О. В. Арклис // Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира: материал I всерос. науч. практ. конф. (Волгоград, 26–29 августа 2006). – Волгоград. – 2006. – С. 119–123.
7. Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края Т. Яблоня. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2008. – С. 104.
8. Балковский, Б. Е. Признаки и диагностика / Б. Е. Балковский // Ботан. журн. – 1964. – Т. 49, № 9. – С. 1279–1285.
9. Бербанк, Л. Избранные сочинения / Л. Бербанк. – М.: ИЛ., 1955. – 715 с.
10. Берг, Р. Л. Экологическая интерпретация корреляционных плеяд / Р. Л. Берг // Вестн. Ленинград. ун-та. – 1959. – № 9. – С. 142–152.
11. Блэкинг, Р. Э. Морфометрический анализ / Р. Э. Блэкинг // Теоретич. и математ. биология. – М., 1968. – С. 247–273.

12. Бреславец, Л. Н. Значение полиплоидии в изменении признаков у растений / Л. П. Бреславец // Труды Московского общества испытателей природы. – 1962. – Т. 5. – С. 21–32.

13. Бутенко, А. И. Методические рекомендации по применению анализа главных компонент в генетике и селекции плодовых растений / А. И. Бутенко. – Мичуринск, 1989. – 74 с.

14. Будаговский, В. И. Карликовые подвой для яблони / В. И. Будаговский. – Сельхозизд. – 1959. – 352 с.

15. Будаговский, В. И. Отдаленная гибридизация при селекции подвоев яблони / В. И. Будаговский // Селекция и технология выращивания плодовых культур: науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос. – 1978. – С. 84–88.

16. Бурмистров, Л. А. Зарубежные сорта и селекционные формы яблони, устойчивые к парше / Л. А. Бурмистров // Науч. – техн. бюл. ВИР. – 1991. – Вып. 212. – С. 17–21.

17. Вавилов, Н. И. Ботанико-Географические основы селекции / Н. И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений. – Т. 1. – М-Л, Гос. издат. Сельхоз. сов. ком. издат. – С. 17–74.

18. Вавилов, Н. И. Дикие родичи плодовых деревьев азиатской части СССР и Кавказа и проблема происхождения плодовых деревьев / Н. И. Вавилов // Избранные труды. Т. 2. – М.: Л., 1960, С. 343–361.

19. Витковский, В. Л. Плодовые растения мира / В. Л. Витковский. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – С. 592.

20. Витковский, В. Л. Особенности изучения помологических признаков видов и сортов Prunus Mill в связи с созданием генетической и стержневой коллекций / В. Л. Витковский. – СПб., ВИР. – 2001. – 89 с.

21. Витковский, В. Л. Концепция генетической детерминации помологических признаков алычи и терна в сортах сливы домашней / В. Л. Витковский // Систематика, исходный материал, биология и сортоизучение плод. культ. / Тр. по ПБГС. Т. 155. – СПб, 1999. – С. 151–156.

22. Вольф, В. Г. Статистическая обработка данных / В. Г. Вольф. – М.: Колос, 1966. – 255 с.

23. Высоцкий, В. А. Современные подходы к идентификации косточковых культур / В. А. Высоцкий, О. В. Арклис, И. Л. Цветков // Садоводство и виноградарство. – 2007. – № 2. – С. 19–21.

24. Выханду, Л. К. Об исследовании многопризнаковых биологических систем / Л. К. Выханду // Применение мат. методов в биологии / ЛГУ. – 1964. – Вып. 3. – С. 51.

25. Гамзикова, О. И. Состояние исследований в области минерального питания / О. И. Гамзикова // Агротехника, 1992. № 4. – С. 139–149.

26. Гостимский, С. А. Использование молекулярных маркеров для анализа генома растений / С. А. Гостимский, З. Г. Кокаев, В. К. Боброва // Генетика. – 1999. – Т. 35. – С. 1538–1549.

27. Генкель, П. А. О состоянии и направлении работ по физиологии жаро- и засухоустойчивости растений / П. А. Генкель // Водобмен растений при неблагоприятных условиях среды: сб. трудов. – Кишинев: Штиинца, 1975. – С. 5–19.

28. Генкель, П. А. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений / П. А. Генкель, Е. З. Окнина. – М.: Наука, 1964. – 243 с.

29. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию / Сорты растений. – М.: ООО «Экспресс-прессинт ИК», 2014. – 456 с.

30. Грязев, В. А. Питомниководство / В. А. Грязев. – Ростов-на-Дону, 2011. – 384 с.

31. Демьянчук, А. М. Концепция эколого-генетического анализа алгоритмов развития растений / А. М. Демьянчук, В. А. Драгавцев, Э. А. Гончарова. – СПб: ВИР, 2004. – 72 с.

32. Дубравина, И. В. Особенности корневой системы и засухоустойчивость перспективных подвоев яблони / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, Т. А. Гасанова, И. С. Чепинога // Плодоводство и ягодоводство России. сб. науч. работ ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2012. – Т. 29. Ч. 1. – С. 153–158.

33. Дубравина, И. В. Перспективы использования подвоев серии Supporter в промышленных насаждениях / И. В. Дубравина, В. Г. Ерёмин, И. И. Василенко // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ / ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2013. – Т. 37. Ч. 2. – С. 136–144.

34. Дубравина, И. В. Перспективы использование сортов – крбров в качестве полинаторов для создания моносортных насаждений яблони / И. В. Дубравина, И. С. Чепинога // Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар, 2011 № 78 (04) –

IDA [article ID]:0781204006 Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/13.pdf>

35. Дубравина, И. В. Актуализация использования математического аппарата в селекции яблони на заданные признаки / И. В. Дубравина, С. В. Пермякова // Политематический сетевой научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 6 (90), 2013г., IDA [article ID]: Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/28.pdf>.

36. Дубравина, И. В. Голден Делишес как исходная форма в селекции яблони / И. В. Дубравина, Г. В. Ерёмин // Плодоводство и ягодоводство России: Сб. науч. работ/ГНУ ВСТИСП Россельхозакадемии. – М., 2011. – Т. XXVIII. Ч. 1. – С. 159–165.

37. Доспехов, В. А. Методика полевого опыта / В. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – С. 416.

38. Дорошенко, Т. Н. Физиологические методы в адаптивной селекции плодовых культур / Т. Н. Дорошенко, Т. А. Гасанова // Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, цветочно-декоративным культурам и винограду союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010. – Краснодар, 2005. – Т. 1. – С. 85–88.

39. Исачкин, А. В. Сортовой каталог плодовых культур России / А. В. Исачкин, Б. Н. Воробьев. – М.: «Издательство АСТ», 2003. – 573 с.

40. Инденко, И. Ф. Иммунные и толерантные сорта яблони для адаптивного садоводства / И. Ф. Инденко // Новые сорта и технологии возделывания плодовых и ягодных культур для садов интенсивного типа: тез. докл. и выступлений на международной науч. методической конф. – Орел: ВНИИСПК, 2001. – 78–79 с.

41. Жуковский, П. М. Центры происхождения и центры разнообразия. Понятие о первичных и вторичных генцентрах культурных растений / П. М. Жуковский // Избранные труды. – Л., 1985. – С. 119–191.

42. Ерёмин, Г. В. Генетический потенциал видов Дальнего Востока в селекции косточковых культур на Северном Кавказе / Г. В. Ерёмин, Н. Н. Коваленко // Генофонд растений Дальн. Вост. России: материалы конф. «Итоги и перспективы использования миров. коллекции ВИРа в развитии с. – х. произ-ва Дальн. Вост.»,

посвящ. 70-летию Дальневосточ. ОС ВИР. – Владивосток, 1999. – С. 89–91.

43. Ерёмин, Г. В. Источники селекционно-ценных признаков видов рода *Microcerasus* Webb emend. Spach / Г. В. Ерёмин, Н. Н. Коваленко // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1999. – Т. 155. – С. 40–43.

44. Ерёмин, Г. В. Синтез комплексных доноров / Г. В. Ерёмин, И. И. Супрун // Современные методические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар, 2012. – С. 52–56.

45. Ерёмин, Г. В. Ускорение и повышение эффективности селекции плодовых культур / Г. В. Ерёмин, Р. Ш. Заремук, И. И. Супрун, Е. В. Ульяновская. – Краснодар, 2010. – 56 с.

46. Ерёмин, Г. В. Физиологические особенности формирования адаптивности, продуктивности и качества плодов у косточковых культур в предгорной зоне Северо-Западного Кавказа / Г. В. Ерёмин, Л. Г. Семенова, Т. А. Гасанова. – Майкоп: Адыг. респ. кн. изд-во, 2008. – 210 с.

47. Ерёмин, Г. В. Концепция создания и использования в селекции генетических коллекций косточковых плодовых растений / Г. В. Ерёмин, Т. А. Гасанова. – Крымск, 2009. – 46 с.

48. Ерёмин, Г. В. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / Г. В. Ерёмин, А. В. Исачкин, И. В. Казаков и др. – М.: Мир, 2004. – 422 с.

49. Ерёмин, Г. В. Происхождение и геномный состав терна и домашней сливы / Г. В. Ерёмин, Г. Г. Половянов // Докл. ВАСХ-НИЛ. – 1984. – № 3. – С. 24–25.

50. Ерёмин, Г. В. Слива и алыча / Г. В. Ерёмин. – Харьков: Фолио; М.: ООО «Изд-во АСТ», 2003. – 302 с. – (Домаш. б-ка).

51. Косточковые культуры. Выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г. В. Ерёмин, А. В. Проворченко, В. Г. Гавриш, В. Н. Подорожный, В. Г. Ерёмин. – Ростов н/Д: Феникс, 2000. – 256 с.

52. Ерёмин, Г. В. Новые декоративные сорта косточковых плодовых растений / Г. В. Ерёмин, А. С. Гасанов. – ОАО «Челябинский Дом печати», 2012. – 128 с.

53. Ерёмин, Г. В. Отдаленная гибридизация косточковых плодовых растений / Г. В. Ерёмин. – М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.

54. Ерёмин, Г. В. Генетические коллекции плодовых и ягодных растений / Г. В. Ерёмин. – СПб.: ВИР, 1994. – 40с.

55. Ерёмин, Г. В. Систематика косточковых растений / Г. В. Ерёмин // Помология в 5-ти т. – Орел, 2008. – Т.3. – С. 15–20.

56. Журавель, А. М. Слива / А. М. Журавель, М. П. Рамша, А. С. Короид, С. В. Грицкан, М. К. Магер // Кишенду. – 2007. – 234 с.

57. Жученко, А. А. Экологическая генетика культурных растений / А. А. Жученко. – Кишинев, «Шпинце». – 1980. – 588 с.

58. Исачкин, А. В. О значении анализа комплексов признаков в генетическом изучении отдаленных гибридов косточковых культур / А. В. Исачкин, Ю. А. Волчков // Науч. – техн. бюл. ВИР. – Л., 1984. – Вып. 137. – С. 39–43.

59. Каталог мировой коллекции ВИР. – Вып. 689: Индуцированные полиплоиды косточковых плодовых растений (*Prunus* L., *Armeniaca* L., *Rosica* Mill, *Cerasus* Mill, *Microcerasus* Webb emend Spach). – СПб: ВИР. – 1997. – 38 с.

60. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков вишни и черешни. – Крымск, 2009. – 84 с.

61. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков сливы, терна и алычи. – Крымск, 2009. – 84 с.

62. Кичина, В. В. Совершенствование комплексных доноров на основе частной генетики яблони / В. В. Кичина // Садоводство и виноградарство. – 1992. – № 2. – С. 13–16.

63. Коваленко, Н. Н. Использование видов рода *Microcerasus* в селекции слаборослых карликовых клоновых подвоев косточковых культур / Н. Н. Коваленко // Методы и регламенты оптимизации структур. элементов агроценозов и управления реализацией продукцион. потенциала растений: сб. материалов по основ. итогам науч. исследований за 2008 год / ГНУ СКЗНИИСИВ. – Краснодар, 2009. – С. 194–200.

64. Коваленко, Н. Н. Источники селекционно-ценных признаков для отдаленной гибридизации вишни / Н. Н. Коваленко // Пробл. и перспективы отдален. гибридизации плодов. и ягод. культур: тез. докл. и сообщ. XX Мичурин. чтений 25–27 окт. 2000 года / ВНИИГиСПР. – Мичуринск, 2000. – С. 31.

65. Коваленко, Н. Н. Микровишня войлочная на Северном Кавказе / Н. Н. Коваленко. – Крымск, 2013. – 96 с.

66. Климашевский, Э. Л. Генетические аспекты минерального питания растений / Э. Л. Климашевский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 415 с.

67. Козловская, З. А. Совершенствование сортимента яблони в Белоруссии / З. А. Козловская. – Минск. – 2003, – С. 168.

68. Колесников, В. А. Корневая система плодовых и ягодных растений и методы ее улучшения / В. А. Колесников. – М.: Сельхозиздат, 1962. – С. 201.

69. Колесникова, А. Ф. Селекция вишни обыкновенной в прошлом и настоящем / А. Ф. Колесникова. – Орел, 2014. – 328 с.

70. Кушниренко, М. Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений / М. Д. Кушниренко. – Кишинев: Штиинца, 1962. – 87 с.

71. Кравцова, Т. А. Иммунохимический анализ некоторых родов косточковых плодовых культур / Т. А. Кравцова // Хемосистематика эволюционной биологии высших растений. – М.: 1982. – С. 73–76.

72. Лангенфельд, В. Т. Яблоня: морфологическая эволюция, физиология, география и систематика / В. Т. Лангенфельд. – Рига: зинтане, 1991. – 230 с.

73. Лихонос, Ф. Д. *Malus* Mill. – яблоня / Ф. Д. Лихонос / Культурная флора СССР Т. XIV. Семечковые. М.: Колос, 1983. – С. 16–125.

74. Люгер, Д. Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем / Д. Ф. Люге. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – С. 864.

75. Мережко, А. Ф. Проблемы доноров в селекции растений / А. Ф. Мережко. – СПб., 1994. – 128 с.

76. Мочалова, О. В. Задачи цитологических исследований генетических коллекций косточковых культур / О. В. Мочалова // Проблемы формирования генетической коллекции плодово-ягодных культур и перспективы их использования: материалы XXI Мичуринских чтений 28–30 окт. 2002 г. – Мичуринск. – 2002. – Ч. 2. – С. 10–11.

77. Методика определения зимостойкости и морозостойкости плодовых и ягодных культур / под ред. Н. С. Нестерова. – Мичуринск: ЦЛГ, 1972. – 83 с.

78. Нестеров, Я. С. Период покоя плодовых культур / Я. С. Нестеров. – М.: Колос, 1962. – 152 с.

79. Орлова, Н. Н. Генетический анализ / Н. Н. Орлова. – Изд-во Москов. ун-та. 1991. – 318 с.

80. Оссовский, С. Нейронные сети для обработки информации / С. Оссовский; пер. с польского И. Д. Рудинского. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.

81. Положение о генетических коллекциях и доноров, создаваемых в институте растениеводства имени Н. И. Вавилова. – СПб.: ВИР, 1992. – С 9.

82. Попов, Б. А. Сады на карликовых подвоях / Б. А. Попов. – М.: Россельхозиздат, 1976. – 208 с.

83. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

84. Рассветаева, Э. Г. Цитоморфологическое изучение видов рода *Microcerasus* Webb emend. Spach в связи с их происхождением и селекционным использованием / Э. Г. Рассветаева, Н. Н. Коваленко // Сб. науч. тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – Л., 1989. – Т. 123. – С. 114–120.

85. Савельев, Н. И. Генетические основы селекции яблони / Н. И. Савельев. – Мичуринск, 1998. – 303 с.

86. Савельев, Н. И. Формирование генетических коллекций плодовых культур для решения практических задач селекции / Н. И. Савельев // Генетические ресурсы культурных растений: тезисы доклада междунар. науч. – прак. конф. – СПб., 2001. – С. 167–168.

87. Савельев, Н. И. Яблоня / Н. И. Савельев // Создание новых сортов и доноров ценных признаков на основе идентифицированных генов плодовых растений. – Мичуринск, 2002. – 327 с.

88. Седов, Е. Н. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 502 с.

89. Седов, Е. Н. Селекция яблони на полиплоидном уровне / Е. Н. Седов, Г. А. Седышева, З. М. Серова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2008. – 368 с.

90. Седов, Е. А. Яблоня / Е. Н. Седов // Помология: Т. 1. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2005. – 576 с.

91. Симиренко, Л. П. Помология, Т.1 / Л. П. Симиренко. – К.: изд. Украинской академии с.-х. наук. – 1961. – 579 с.

92. Терентьев, П. В. Практикум по биометрии / П. В. Терентьев, Н. С. Ростова. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1977. – 150 с.

93. Трусевич, Г. В. Подвой плодовых культур / Г. В. Трусевич. – М.: 1964 с.

94. Ульяновская, Е. В. Яблоня / Е. В. Ульяновская, С. Н. Артюх, И. Л. Ефимова // Современные методические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар, 2012. – С. 268–283.

95. Фадеева, Т. С. Сравнительная генетика растений / Т. С. Фадеева, С. П. Соснихина, Н. М. Иркаев // Изд. ЛГУ, 1980. – 248 с.

96. Царенко, В. П. Дикорастущие косточковые плодовые растения Дальнего Востока России / В. П. Царенко, Н. А. Царенко // Владивосток, Дальнаука. – 2007. – 301 с.

97. Шмидт, В. М. Математические методы в ботанике: учеб. пособие / В. М. Шмидт. – Л.: ЛГУ, 1984. – 288 с.

98. Юшев, А. А. Вишня. Черешня: пособие для садоводов-любителей / А. А. Юшев, О. В. Ерёмина. – М.: Изд-во «Нимолла-Пресс»; Изд. дом «ЮНИОН-паблик», 2007. – 224 с. – (Новое и перспективное садоводам-любителям).

99. Fischer C. Bewertung van Nachkommenschaften aus der Resistenzzucht beim Apfel anf wichtige obstbuliche Mermale / C. Fischer // Arehiv Gartenban. – 1983. B. 33 H. 7/8. – S. 463–468.

100. Fischer, M. Wuchsleistung und Ertrag von Appel-sorten and Malus-Artbastark-Unterlaqen / M. Fischer // Faquungsbericht № 174 Anwendung never Erkenntnisse der Juchtungs-forschung in der obstzuchtung-50-Jahre obstzuchtung – Sinp. In Inst. Fur obstfarsch. Dresden – Yillnitz der Akademmi der Landwerts chaftwiss chaften der Dentschen Demokratischen Republic vom 18. Bis 23, September 1978, Akad., d., Lanwirtschaftswissen chaften, d., DDK –f Aubl, – Berlin: Adl. JLJD, 1979. – P. 247–256.

101. Markowski, J. Scab-Resistant Apple Cultivars for Juice Production / J. Markowski, et al. // 28th Intemat. Hort. Congr. – Lisboa, 2010. – Vol. II (Symposia). – P. 518.

102. Morgan, J. and Richards A. The Book of Apples / J. Morgan, A. Richards. – London, 1993. – 304 p.

103. Murawski, H., Fischer C. Schort und Mehltaresistenz-zuchtung beim Apfel / H. Murawski, C. Fischer. – Arch. Zuchtungs-forsch, 1979. – 9. – 2. – P. 143–149.

104. Sansavini S., Venturia M. The apple breeding program at the University of Bologna // Progress in Temperate Fmit Breeding. – Kliwer Acad. Publ., 1994. – P. 109–116.

105. Tydeman, H. M. Rootstocks / H. M. Tydeman // in W/ kuhland (ed) Handbuck Pflanzenzuch Voeg, springer-verlag, Berlin, 1962. – P. 547–572.

106. Zylka, D. Gartenbauwissenschaft. – 5, 1971: 417–441.

107. Wertheim S. J. Rootstock Guide. Apple Peher, Cherry. European Plum / S. J. Wertheim FPO. – 1998. – 144 p.

108. Williams, E. B. Four scab-resistant apple selections released for advanced testin / E. B. Williams, J. Janick, F. H. Emerson, S. S. Korban, D. F. Dayton, S. A. Mehlenbacher, L. F. Hough and C. H. Bailey. – Purdue Univ. Agr. Expt. Sta. Bui. 1984. – P. 456.

109. Zurawicza, E. POMOLOGIA / E. Zurawicza // Odmiano znaws two roslin sadowniczych apeks. – Warszawa. – 2003. – 271 p.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
1 Формирование генетического фонда плодовых растений	9
2 Использование генетико-математических методов в предварительной селекции плодовых растений	21
2.1 Применение генетико-статистических методов при изучении прохождения фенофаз у видов вишни	22
2.2 Оптимизация методов оценки внутривидовой гетерогенности, морфологии, анатомии и физиологии	31
2.2.1 Морфологические признаки листа	31
2.2.2 Физиологические параметры	36
2.2.3 Анатомические признаки	44
2.3 Генетико-статистический метод для оценки селекционно-значимых признаков на этапе предварительной селекции (на примере гибридов видов микровишни)	54
2.4 Искусственные нейронные сети для прогнозной оценки селекционно-значимых признаков (на примере представителей вида <i>Malus domestica Mill</i>	77
3 Предварительное изучение дикорастущих видов косточковых растений	83
3.1 Виды вишни	83
3.2 Виды микровишни	91
3.3 Терн	101
4 Первичное испытание сортов и подвоев в технологии интенсивного типа	109
4.1 Сорта яблони	110
4.2 Сорта-опылители яблони	121
4.3 Клоновые подвои яблони	132
4.4 Сорта и клоновые подвои сливы домашней	149
5 Аналитическая селекция	154
6	

Формирование и использование генетических коллекций	164
6.1 Идентифицированные коллекции	166
6.2 Признаковые коллекции	169
6.3 Коллекции видов и межвидовых гибридов	170
6.4 Коллекция полиплоидов	174
6.5 Коллекция мутантов	176
7 ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕНОФОНДА ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ	178
7.1 Гибридологический анализ	178
7.2 Геномный анализ	188
7.2.1 Видовые маркерные признаки	190
7.2.2 Анализ числа хромосом	194
7.2.3 Анализ качества пыльцы	199
7.3 Генеалогический анализ	206
7.3.1 Сорта яблони	209
7.3.2 Клоновые подвои яблони	220
7.3.3 Сорта сливы домашней	227
8 Фонд доноров селекционно-значимых признаков	238
8.1 Выявление и создание комплексных доноров селекционно-ценных признаков	238
8.2 Паспорта доноров селекционно-значимых признаков, наиболее перспективных для использования в селекции	243
8.2.1 Яблоня, традиционные сорта	244
8.2.2 Сорта, иммунные к парше	252
8.2.3 Клоновые подвои яблони	268
8.2.3 Сорта сливы домашней	271
8.2.4 Терн и его межвидовые гибриды	286
8.2.5 Виды и межвидовые гибриды вишни	299
8.2.7 Виды и межвидовые гибриды микровишни	315
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	323

Научное издание

Ерёмин Геннадий Викторович,
Дубравина Ирина Викторовна,
Коваленко Наталья Николаевна и др.

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ СЕЛЕКЦИЯ
ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР**

Монография

В авторской редакции

Компьютерная верстка – *А. А. Багинская*
Дизайн обложки – *Н. П. Лиханская*

Подписано в печать 31.07.2015. Формат 60×84¹/₁₆.

Усл. печ. л. – 19,5. Уч.-изд. л. – 15,2.

Тираж 100 экз. Заказ № .

Типография Кубанского государственного
аграрного университета.
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13