

На правах рукописи

СОТНИК АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ

**МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ
СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ГРУШИ**

06.01.08 – плодоводство, виноградарство

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Ялта – 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Научный консультант

Плугатарь Юрий Владимирович доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН, директор ФГБУН «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

**Официальные
Оппоненты:**

Долматов Евгений Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции, сортоизучения и сортовой агротехники груши и нетрадиционных семечковых культур, «Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»

Еремин Виктор Геннадьевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор, Филиал Крымская опытно-селекционная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова»

Заремук Римма Шамсудиновна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая лабораторией селекции и сортоизучения косточковых культур, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

Ведущая организация

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»

Защита состоится **25 ноября 2020 г. в 10:00** часов на заседании диссертационного совета Д002.283.01 Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарах» РАН» по адресу: 298600, Российская Федерация, Республика Крым, Ялта, ул. Кирова, 31, e-mail: dis@magarach-institut.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУН ВНИИВиВ «Магарах» РАН» по адресу: 298600, Российская Федерация, Республика Крым, Ялта, ул. Кирова, 31; адрес сайта: <http://magarach-institut.ru>.

Автореферат разослан «__» _____ 2020 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор технических наук, доцент

Аникина Надежда Станиславовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований определяется необходимостью всестороннего изучения и решения проблемы биологической сочетаемости сорто-подвойных комбинаций в садовом питомниководстве на примере культуры груши, а также необходимостью внедрения в производство подвоев и сортов, не уступающих мировым аналогам.

Зона промышленного плодоводства, особенно груши, крайне ограничена и сосредоточена, в основном, в Южном и Центральном федеральных округах, среди которых Республика Крым, по почвенно-климатическим условиям и высокому качеству плодовой продукции, должна занимать наиболее приоритетное место (Плугатарь и др., 2017). Несмотря на высокую ценность плодов груши, в последние годы площади под этой культурой значительно сокращаются, что объясняется отсутствием, до недавнего времени, подвоев и сортов, устойчивых к стресс-факторам среды; медленным внедрением их в производство, а также недостаточным производством высококачественного посадочного материала (Копылов, 2011; Адамень и др., 2012; Куликов и др., 2014); Сотник и др., 2016; Бабина и др., 2017).

Для интенсификации отрасли необходимо решать задачи использования продуктивных и экологически приспособленных сортов и подвоев, которые дают возможность создавать малогабаритные сады (Минаков, 2009; Борисова, 2010; Куликов и др., 2017). Это возможно только на основе проведения фундаментальных исследований, дающих возможность раскрыть биологическую и хозяйственную специфичность сорто-подвойных комбинаций груши в маточнике, питомнике и саду, их эколого-географическое происхождение и возможную совместимость биологически разнородных компонентов.

Следовательно, закладку новых насаждений необходимо проводить, опираясь на отечественную и мировую практику, с учетом климатических изменений, реакции растений на новые стресс-факторы биосферы или на новую активность их проявления (Заремук, 1997; Иванов и др., 1998; Бурлак, 2007; Долматов и др., 2008); Танкевич, 2014; Опанасенко и др., 2015. Для семечковых культур, в частности груши, эти задачи можно решить подбором клоновых и семенных подвоев умеренной силы роста и сорто-подвойных комбинаций, приспособленных к условиям произрастания.

В связи с тем, что раскрытию этих фундаментальных основ частной науки плодоводства, на примере отдельно рассматриваемой культуры груши, посвящены исследования, раскрывающиеся в представленной диссертации, их можно считать актуальными и ценными для развития науки и отрасли садоводства.

Степень разработанности темы. Важная роль в расширении ареала распространения и увеличении производства плодов груши принадлежит подвою. По высказыванию И.В. Мичурина (1948), подвой является "фундаментом" плодового дерева и от него в значительной мере зависят долголетие, скороплодность и урожайность привитого сорта. Промышленная культура груши базируется на

двух типах подвоев: семенных (виды и формы рода *Pyrus*), и клоновых разной силы роста, которые происходят от айвы обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill).

В современных интенсивных насаждениях груши приоритетным является использование слаборослых клоновых подвоев айвы (Еремин, 1990; Татаринев и др., 1991; Rozpara и др., 2004; Трунов, 2009; Егоров и др., 2014).

В зарубежных странах грушу прививают на клоновые формы айвы А, В и С, как наиболее продуктивные и совместимые с большинством сортов. В России и странах СНГ значительный вклад в работу по селекции и всестороннему изучению вегетативно размножаемых подвоев для груши внесли отечественные ученые: Н.Г. Жучков (1954), В.И. Будаговский (1976), С.Н. Степанов (1983), А.А. Борисова (1999), Г.В. Трусевич (1983), А.В. Канаметова (2017), Р.Г. Цаболов (1981). В работах этих и многих других ученых приводится оценка подвойных форм, преимущественно, в регионах их создания.

Крымскими учеными (Ильина, 1957; Марголин, 1967; Татаринев, 1998; Бурлак, 2007; Танкевич, 2015) создана линия подвойных форм, адаптированных к условиям произрастания и отличающихся умеренной силой роста. Однако до сих пор в Крыму не проводилось полного, всестороннего и комплексного изучения новых отечественных и зарубежных подвоев. Для успешного выполнения этой задачи требуется не только внедрение в садоводство перспективных подвоев, но и их рациональное сочетание с сортами. В связи с тем, что все распространенные формы айвы проявляют несовместимость с большинством используемых сортов груши, в настоящее время селекционерами отделения КОСС ФГБУН «НБС–ННЦ» созданы новые высокопродуктивные сорта, пригодные для промышленного выращивания в интенсивных насаждениях.

Актуальным является изучение вопросов аффинитета новых сортов груши с выделенными клоновыми подвоями айвы (КА 53, КА 86, КА 92). Степень корнеобразования клоновых подвоев обуславливает их продуктивность в маточнике, выход стандартных саженцев в питомнике и урожайность деревьев груши разных сорто-подвойных комбинаций в саду.

Широкое распространение получают подвои с хорошей якорностью, высокой засухоустойчивостью, устойчивостью к болезням и вредителям, совместимостью с сортами (Бабина и др., 2013; Танкевич, 2014). Недостаточная изученность комплекса составляющих цельной программы создания сорто-подвойных комбинаций груши, устойчивых к условиям окружающей среды и социально-экономическим изменениям, обуславливает необходимость исследований данных вопросов.

Цель работы состоит в определении научно-обоснованных критериев создания и подбора сорто-подвойных комбинаций груши для условий Крыма и других южных регионов России на основе изучения биологических свойств и хозяйственно-полезных признаков, отвечающих требованиям современного садоводства.

Задачи исследования:

- изучить влияние клоновых подвоев айвы на рост, развитие и выход отводков в маточнике;

- выявить степень устойчивости клоновых подвоев и сорто-подвойных комбинаций к хлорозу, засухе, отрицательным зимним температурам и возвратным весенним заморозкам в маточнике, питомнике и саду;
- изучить влияние клоновых подвоев айвы и семенных подвоев груши на рост, развитие и выход саженцев в питомнике;
- исследовать проблемы аффинитета и взаимовлияния компонентов прививки и определить степень совместимости районированных и перспективных сортов груши с клоновыми и семенными подвоями айвы в питомнике;
- определить фотосинтетическую активность деревьев груши в зависимости от сорто-подвойных сочетаний;
- изучить архитектуру корневой системы деревьев груши на разных подвоях;
- изучить влияние метеорологических параметров в предгорном Крыму на продуктивность насаждений груши в зависимости от подвойного компонента;
- определить зависимость степени повреждения сорто-подвойных сочетаний груши низкими температурами от этапа дифференциации тканей побега;
- провести оценку товарных, вкусовых свойств и биохимического состава плодов груши на разных сорто-подвойных комбинациях;
- дать всестороннюю биолого-хозяйственную и экономическую оценку сорто-подвойных комбинаций груши в саду.

Научная новизна. В результате многолетних исследований получены новые научные знания и усовершенствована методология создания сорто-подвойных комбинаций груши.

Установлены особенности размножения клоновых подвоев в условиях Крыма и выявлены структурно-морфологические особенности корневой системы деревьев груши.

Впервые проведено описание морфологических особенностей вегетативных органов новых подвоев айвы, а также установлена возможность размножения их отводками, дано обоснование устойчивости айвы серии КА к хлорозу.

Усовершенствована ресурсосберегающая технология выращивания подвоев и саженцев с обоснованием последовательности ее этапов и процессов.

Впервые на основе результатов исследований по комплексу биолого-хозяйственных и экономически ценных качеств, выделены и рекомендованы для внедрения в производство перспективные комбинации – сорт Таврическая на семенных подвоях груши Бретшнейдера (Сян-Ли и Цзы-Ли) и сортов Мария, Изюминка Крыма, Таврическая на клоновых подвоях КА 53 и КА 92.

Дана оценка клоновых подвоев и сорто-подвойных комбинаций в полях питомника. Выявлены наиболее эффективные и высокорентабельные комбинации, которые рекомендованы для садоводческих агропредприятий всех форм собственности.

В работе освещены многолетние результаты комплексного изучения новых клоновых подвоев рода *Pyrus* селекции КОСС ФГБУН «НБС–ННЦ» (КА 53, КА 61, КА 86, КА 92). Представлена возможность получения стандартного посадочного материала в питомнике, определена экономическая эффективность вы-

ращивания саженцев по оптимизированной ресурсосберегающей технологии и дана сравнительная оценка продуктивности сорто-подвойных сочетаний в саду.

В плодовом питомниководстве усовершенствована методология исследований подвоев и сортов груши, прогнозных моделей роста и развития подвоев, что обобщено в Методических рекомендациях.

Теоретическая и практическая значимость работы. Дано теоретическое обоснование эффективности разных способов размножения подвоев и саженцев; определены оптимальные сроки посева семян отдельных подвойных форм груши в школке сеянцев; уточнены сроки срезки отрастающих побегов подвоев в отводочном маточнике, во избежание перерастания отводков.

Создана математическая модель изучения клоновых подвоев для груши, разработаны методические рекомендации по проведению исследований в плодовом питомниководстве и прогнозированию силы роста подвоев, а также по системе содержания маточников и технологии выращивания подвоев.

Впервые изучено влияние клоновых и семенных подвоев на рост и развитие деревьев различных сортов груши. Проведен мониторинг периодичности повторения возвратных заморозков и выявлена степень повреждения генеративных образований груши в зависимости от сорто-подвойных сочетаний, установлена корреляционная зависимость между сроками цветения и степенью подмерзания. Впервые для селекционных целей выделены формы китайской груши как источники устойчивости к термическому ожогу листьев, парше, бурой пятнистости, засухе.

Проведена сравнительная биолого-хозяйственная и экономическая оценка сорто-подвойных комбинаций груши в саду. Впервые выделены по комплексу ценных свойств, в том числе по устойчивости к хлорозу, новые перспективные подвои собственной крымской селекции, представляющие интерес для внедрения в промышленное садоводство Крыма и других южных регионов РФ. Созданные подвои КА 53 и КА 92 зарегистрированы в «Государственном реестре селекционных достижений РФ, допущенных к использованию в производстве» и на них получены патенты.

Впервые выявлены адаптационные способности подвоев и спрогнозирована эффективность их выращивания при внедрении в новые районы возделывания. Представлена оценка хозяйственно-биологических особенностей сортов груши Бере Боск, Таврическая на подвоях Бретшнейдера (Мин-Юэ-Ли, Сян-Ли, Цзы-Ли, Чан-Бай-Ли).

Высокорентабельные сочетания сортов груши Таврическая на семенных подвоях Сян-Ли, Мин-Юэ-Ли и сортов Мария, Изюминка Крыма на клоновых подвоях КА 53, КА 92, выявленные в результате изучения, рекомендованы для садоводческих предприятий всех форм собственности Крыма и юга России.

Наиболее эффективные семенные подвои из группы китайских сортов рекомендованы для привлечения их в селекцию груши в качестве доноров устойчивости к солнечному ожогу.

Технологии выращивания подвоев для груши внедрены в отделениях ФГБУН «НБС–ННЦ» и рекомендованы для питомниководческих хозяйств Крыма и других южных регионов России.

Методология и методы исследования. Методология базировалась на системном подходе в теоретико-экспериментальных исследованиях взаимодействия между растениями и окружающей средой. Используются полевые и лабораторные исследования, статистическая обработка полученных данных, математическое моделирование и прогнозирование ожидаемых результатов. Применены биоэкологические и экофизиологические методы исследования растений, фенологические и агрометеорологические наблюдения, фитомониторинг, измерения параметров внешней среды и жизненного состояния растений.

Положения, выносимые на защиту:

1. Теоретическое обоснование и моделирование создания сорто-подвойных комбинаций груши.

2. Методология подбора и создания сорто-подвойных комбинаций груши для оптимизации выращивания высокоурожайных и устойчивых к факторам среды семечковых культур в условиях юга России.

3. Оценка биологических и хозяйственно-ценных признаков сорто-подвойных комбинаций груши для формирования промышленного сортимента культуры.

Степень достоверности. Достоверность результатов исследований и обоснованность сформулированных научных положений подтверждены большим количеством проанализированных многолетних данных исследований, представленных на бумажных и электронных носителях (полевые и лабораторные журналы, компьютерные базы данных), соблюдением требований методологии закладки полевых опытов и репрезентативностью выборки, применением современных статистических методов анализа и критериев оценки.

Апробация работы. Основные положения работы освещены в научных отчетах НБС–ННЦ, докладывались на международных и национальных научных конференциях и симпозиумах: в ФГБУН «НБС–ННЦ» г. Ялта (2016, 2017, 2018, 2019); международных и Всероссийских дистанционных научно-практических конференциях с международным участием, г. Москва (2017, 2018, 2019); на международной конференции в Северо-Кавказском зональном научно-исследовательском институте садоводства, виноградарства и виноделия, г. Краснодар (2018); на международной научной конференции, посвященной 125-летию прикладной ботаники в России г. Санкт-Петербург (2019); на международной научной конференции «Методика, механизация и компьютеризация исследований в земледелии, растениеводстве, садоводстве и овощеводстве», Украина, г. Киев (2014); на международной научной конференции «Актуальные проблемы интенсификации плодоводства в современных условиях» Республика Беларусь, Самохваловичи (2013); на ежегодных практических семинарах Республики Крым.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 28 научных работ, в том числе: 12 – в научных специализированных изданиях, рекомендован-

ных ВАК РФ; 1 – книга; 1 – методическая рекомендация по питомниководству; 3 – научно-практические издания; 5 – в материалах конференций и трудах; 6 – в научных специализированных изданиях (РИНЦ).

Личный вклад соискателя. Диссертант принимал непосредственное участие в выполнении всех этапов исследований: осуществление литературного поиска и анализа научной информации; выполнение комплексных полевых и лабораторных исследований; обработка полученных экспериментальных данных; анализ и обобщение результатов; теоретическое обоснование и разработка совершенствованной технологии выращивания подвоев семечковых культур вертикальными и горизонтальными отводками. В 2017–2019 гг. заложены новые интенсивные насаждения груши, а также демонстрационные интенсивные грушевые сады рекомендованными сорто-подвойными комбинациями.

Выведены и переданы в Госсортоиспытание три сорта груши – Дива, Надежда и Рада; подвой для груши айва КА 86 и подвой для яблони К 109, со-автором которых является диссертант.

Структура и объём работы. Диссертация состоит из введения, 6 разделов, заключения, практических рекомендаций, списка литературы и приложений; изложена на 397 страницах, проиллюстрирована 53 рисунками, 58 таблицами, 39 приложениями. Список литературы включает 634 источника, в том числе 73 – иностранных.

Благодарности. Автор выражает благодарность научному консультанту, доктору сельскохозяйственных наук, чл.-корреспонденту РАН Ю.В. Плугатарю, докторам сельскохозяйственных наук Н.Е. Опанасенко, В.А. Волынкину, А.В. Смыкову, Е.П. Шоферистову, В.М. Гориной, Ф.Ф. Адаменю, Н.М. Макрушину, доктору биологических наук О.М. Шевчук, кандидатам сельскохозяйственных наук Р.Д. Бабиной, В.В. Танкевич, Н.Н. Горб за советы и ценные замечания при подготовке диссертации.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 1 ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ САДОВОДСТВА И ПЛОДОВОГО ПИТОМНИКОВОДСТВА В КРЫМУ И НА ЮГЕ РОССИИ. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СОРТИМЕНТА ГРУШИ И ПОДВОЕВ ЭТОЙ КУЛЬТУРЫ

В результате анализа отечественной и зарубежной литературы показано состояние и перспективы развития садоводства в Крыму и на юге России. Выявлены проблемы и обозначены основные тенденции развития плодового питомниководства, формирования и совершенствования биологического разнообразия подвоев груши. Рассмотрены основные аспекты состояния и перспективы развития культуры груши в Крыму. Освещен уровень изученности биологических и хозяйственных особенностей клоновых и семенных подвоев. Проанализированы работы отечественных и зарубежных исследователей, посвященные изучению и созданию новых подвоев для груши, устойчивости их к стресс-факторам среды. Рассмотрена проблема аффинитета сорто-подвойных комбинаций груши, урожайности и качества плодов. Проведенный анализ литературы показал, что, несмотря на имеющиеся достижения в области плодового питом-

ниководства и садоводства, по-прежнему, остаются нерешенными проблемы, связанные с подбором наиболее адаптированных подвойных форм и сортов груши для возделывания в современных интенсивных промышленных насаждениях южных регионов РФ.

Решение этих вопросов во многом зависит от применения ускоренных методов оценки основных признаков подвойных форм; совершенствования технологии закладки и производства клоновых подвоев в отводочных маточниках; оптимизации технологии выращивания саженцев груши с помощью промежуточных вставок карликовых подвойных форм.

В связи с этим, **основным направлением представленной работы** являлось определение научно-обоснованных критериев создания и подбора сорто-подвойных комбинаций груши на основе изучения биологических свойств и хозяйственно-ценных признаков на всех этапах выращивания – в маточнике, питомнике и саду. Внедрение в агропредприятия новых сортов, подвоев и технологических разработок по выращиванию груши позволит значительно расширить ареал промышленного выращивания этой культуры и повысить эффективность отрасли садоводства.

РАЗДЕЛ 2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена на базе Крымской опытной станции садоводства ФГБУН «НБС–ННЦ» Отделение «Крымская опытная станция садоводства» (КОСС) в 2006–2019 гг.

2.1 Агроклиматические и почвенные условия исследований. Крымская опытная станция садоводства расположена в предгорной восточной зоне Крыма. Климат полузасушливый с теплым вегетационным периодом и мягкой зимой, который в целом благоприятен для промышленного выращивания груши.

За исследуемый период средняя годовая температура воздуха превышала многолетнюю норму на 0,3° С. Наиболее жаркими были 2003, 2007, 2009, 2012, 2016 годы, когда многолетние показатели на +1,0...+2,6 °С, а в среднем на 0,8 °С превосходили многолетнюю норму. Холодными были 2006 и 2007 годы, когда средняя температура составила минус 0,8 – 1,2 °С. В эти же годы отмечены сильные морозы – 26 °С и – 21,5 °С, повредившие плодовые почки и частично древесину груши. Наибольший ущерб плодовым насаждениям груши наносят весенние заморозки в период цветения, которые в предгорном Крыму бывают один раз в три года.

Опытные насаждения заложены на лугово-черноземных почвах, расположенных в зоне среднего течения реки Салгир, на первой надпойменной террасе ее древней долины, характеризующейся невысоким содержанием гумуса в плантажном слое (2,1%). На глубине 80-100см его количество уменьшается до 0,8-1,1%. Содержание подвижного фосфора в верхнем горизонте находится в пределах 2,8-3,2 мг, а калия – 25-35 мг на 100г почвы, что соответствует средней степени обеспеченности. Почва характеризуется средней активностью ионов NO₃, высокой – K⁺ и Ca⁺⁺.

2.2 Объекты исследований. Материалом для исследований служили клоновые и семенные подвои. В качестве последних – груша обыкновенная, лохолистная, иволистная, Бретшнейдера (восточноазиатские сорта – Сян-Ли, Мин-Юэ-Ли, Цзы-Ли, Чан-Бай-Ли) и сеянцы айвы. Из серии клоновых подвоев изучались формы айвы: ВА 29 (контроль), ИС 5-5, ИС 2-10, МА и подвои крымской селекции – КА 86, КА 92, КА 53, КА 61. В исследования были включены 31 сорт отечественной и 2 зарубежной селекции.

2.3 Методы исследований и схемы опытов. Изучали биологические и хозяйственные особенности клоновых подвоев и сорто-подвойных сочетаний груши в маточнике, питомнике и саду. Опыты закладывали по методикам изучения подвоев Мичуринского НИИС; М.В. Андриенко, И.П. Гулько (1990); П.В. Кондратенко, М.О. Бублик (1996) способом рендомизированных повторений. Агротехника выращивания на всех опытных участках единая общепринятая.

Степень подмерзания растений в маточнике, питомнике и саду определяли по методике М.А. Соловьевой (1977); изучение корневой системы – по В.А. Колесникову (1966); визуальный учет совместимости подвоя и привоя по В.А. Коровину (1973), учет степени повреждения растений болезнями и вредителями по Р.Д. Исаеву (2009); листовую поверхность листьев в конце вегетации по И.Г. Фулги (1975); экономическую эффективность по А.Н. Шестопалю (1994); засухоустойчивость по М.Д. Кушниренко (1967). Содержание в почве легкоусвояемых форм нитратного азота определяли ионоселективным методом, подвижного фосфора и обменного калия по методу Мачигина. Экспериментальный материал обработан методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1979). Проведен анализ методов математического моделирования семечковых культур на примере изучения 5 сорто-подвойных образцов груши с учетом факторов, влияющих на урожайность. Рассмотрено 15 основных факторов. Математический анализ с построением математических моделей проводился с использованием пакета программ Matlab. В результате получены математические модели характеризующие влияние как отдельных, так и множественных факторов на продуктивность сортов и подвоев груши.

В маточнике проводились опыты по изучению клоновых подвоев айвы для груши – ВА 29 (контроль), А, МА, КА 53, КА 86, КА 92, ИС 5-5, ИС 2-10. Повторность опыта – четырехкратная, по 5 растений в каждой. Схема посадки – 1,5x0,2 м. Подвои выращивались методом вертикальных отводков. Отделение проводили осенью ежегодно, начиная со второго года после посадки.

В питомнике проводились исследования по изучению влияния клоновых подвоев на рост и выход стандартных саженцев груши. Изучались клоновые подвои айвы – ВА 29 (контроль), КА 53, КА 86, КА 92, ИС 2-10. В качестве привоя использовались сорта – Бере Арданпон, Изюминка Крыма, Мрия, Мария. Повторность опыта – трехкратная, в каждой по 40 растений. Размещение вариантов рендомизированное. Схема посадки – 70x15 см. Все подвои в опыте окулировались на высоте 20 см от поверхности почвы.

В саду изучались рост, развитие, продуктивность и качество плодов груши в зависимости от сорто-подвойных комбинаций. Опыт заложен в 2007 году. Сема посадки – 4x2 м. В варианте 5 деревьев, повторность четырёхкратная. Размещение вариантов рендомизированное. Подвои: ВА 29 (к), КА 53, КА 61, КА 86, КА 92; сорта: Бере Арданпон, Изюминка Крыма, Изумрудная, Мария, Мрия, Отечественная, Таврическая. В опыте исследовались также сорта Бере Боск и Таврическая на подвоях груши обыкновенной (контроль) и китайских формах Бретшнейдера (Мин-Юэ-Ли, Сян-Ли, Цзы-Ли, Чан-Бай-Ли). Схема посадки – 4x2м. Кроме того, изучались продуктивность и степень совместимости 31 сорта груши с подвоями айвы клоновой ВА 29 и семенной, с плотностью посадки 2747 деревьев на 1га. Всего в опыте 111 сорто-подвойных комбинаций.

РАЗДЕЛ 3 БИОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ОЦЕНКА КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ГРУШИ В МАТОЧНИКЕ И ПИТОМНИКЕ

3.1 Биологические особенности подвойных форм для груши. Основными особенностями клоновых подвоев являются: генетическая однородность посадочного материала, скороплодность, высокая урожайность, регулярность плодоношения и специфичность архитектоники корневой системы. Самые распространённые клоновые подвои для груши – это различные формы айвы.

Одним из факторов, существенно ограничивающих расширение ареала распространения айвовых подвоев, является их слабая зимостойкость корневой системы. Корни айвы А и Прованской выдерживают – 9 °С. Подтверждается это свойство и исследованиями автора. Подвои крымской селекции серии КА: КА 53, КА 86, КА 92 также выдерживают указанную температуру.

При выращивании груши на айве необходимо также учитывать факт влияния почвенно-климатических и агротехнических условий выращивания на хозяйственно-биологические свойства форм груши, и то, что айвовые подвои зачастую несовместимы с большинством существующих сортов. В конце XX столетия на Крымской опытной станции садоводства выведены сорта груши (Старокрымская, Таврическая, Мария), совместимые с айвой МА, айвой А, айвой ВА 29 и подвоями собственной селекции (КА 53, КА 86, КА 92).

Таким образом, установление особенностей взаимного влияния подвоя и привоя, совместимости, а также их устойчивости к стрессовым факторам в разных почвенно-климатических условиях, обуславливает необходимость проведения исследований в этом направлении. Исследования проводились в коллекционном маточнике 2006 года посадки на Крымской опытной станции садоводства. Схема посадки 1,5x0,2 м. Посадку подвоев проводили осенью 2006 года. Приживаемость – 98%. Сохранность растений в коллекционном маточнике в 2006–2018 гг. составляла 92-98%. Общее состояние растений, изученных подвойных форм соответствовало 5 баллам. Биометрические данные, изученных подвоев за все годы, позволяют констатировать, что достоверных различий по силе роста между вариантами не отмечено. Визуально отводки КА 53 более рослые, чем КА 92.

На продуктивность подвоев оказывает влияние укоренение отводков (Таблица 1). Образование корней, в основном, происходит в конце июня, через

27-34 дня после окучивания. У подвоев серии КА, а также ИС 2-10, процесс ризогенеза начинается на три дня раньше, чем у ВА 29 и на семь – в сравнении с МА. Массовое укоренение у всех изученных подвоев наблюдалось через 9-11 дней после появления первых корешков. Позже всех корнеобразование начиналось у подвоя МА, через 44 дня после окучивания.

Необходимым условием прохождения ризогенеза является достаточное количество влаги и умеренный температурный режим. В Крыму оптимальные погодные показатели для укоренения корневой системы отводков клоновых подвоев складываются, как правило, в октябре.

Балл укоренения отводков на седьмой год после посадки составлял 4,5-5,0: самый низкий (4,5) у МА, высокий (5,0) – у подвоев серии КА и ИС 2-10. В 2014–2017 годах укореняемость побегов в маточных кустах МА ниже, чем в контроле, в других вариантах – достаточно высокая (4,7-5,0 баллов) и превышает значения ВА 29. Средняя длина укоренения отводочной части варьирует от 2,0 до 4,0 см. Низкие показатели отмечены у подвоев ИС 5-5, ИС 2-10 (3,2-3,5 см.), у МА – 3,7 см.

Таблица 1 – Показатели корнеобразования подвоев груши (2008–2018 гг.).

Подвои	Начало корнеобразования		Массовое корнеобразование	
	дата	количество дней после окучивания	дата	количество дней после окучивания
ВА 29	26.06	30	06.07	40
КА 53	25.06	29	04.07	38
КА 86	24.06	28	04.07	38
КА 92	24.06	28	03.07	37
ИС 2-10	23.06	27	03.07	37
ИС 5-5	27.06	31	08.07	42
МА	30.06	34	10.07	44

3.2 Рост и развитие клоновых подвоев в маточнике. Исследования показали, что продуктивность маточных кустов увеличивается к 7-9 годам. Ускоренное нарастание продуктивности по увеличению количества побегов, отмечено у подвоев ИС 2–10 и серии КА.

Максимальное увеличение количества побегов маточного куста у ВА 29 зафиксировано на девятый, МА и подвоев ИС 2-10, ИС 5-5 – на десятый, подвоев крымской селекции (КА 53, КА 86, КА 92) – на восьмой год вегетации. В этот период количество побегов в кусте у подвоев серии КА составляло 20,8-21,3 шт., что на 11,2-11,7% превышает контроль (Рисунок 1).

Установлено, что более высокой способностью к образованию побегов, в условиях предгорного Крыма, обладают подвои крымской селекции – КА 53, КА 86, КА 92. Следует отметить высокую адаптационную способность исследованных подвоев. Одним из важных признаков, характеризующих пригодность подвоев для

дальнейшего использования, является устойчивость к болезням, вредителям, и абиотическим факторам среды.

Следует учитывать степень повреждения листового аппарата бурой пятнистостью, распространенной в маточнике и, особенно, в первом поле питомника. В наших исследованиях эпифитотийными годами были 2010, 2011, 2017 (годы с повышенной влажностью). Появление бурых пятен в нижней части побегов отмечено у 42-45% подвоев ИС 2-10 и ВА 29 (2 балла). Подвои серии КА были повреждены на 1,0-1,5 балла. Процент повреждения составил 21-26%.

Во все годы исследований подвоев отмечено повреждение до 1,5 баллов мучнистой росой. Установлено также, что айва ВА 29, айва А и МА не стойки к проявлению хлоротической этиоляции листьев, ускоряющей сроки листопада. В наших условиях это явление отмечается в сентябре. Листья ВА 29, во все годы исследований, повреждались хлорозом на 2,5-4,0 балла, ИС 2-10 – на 3,2-3,5 балла, КА 53, КА 86, КА 92 – 0,5-1,0 балла.

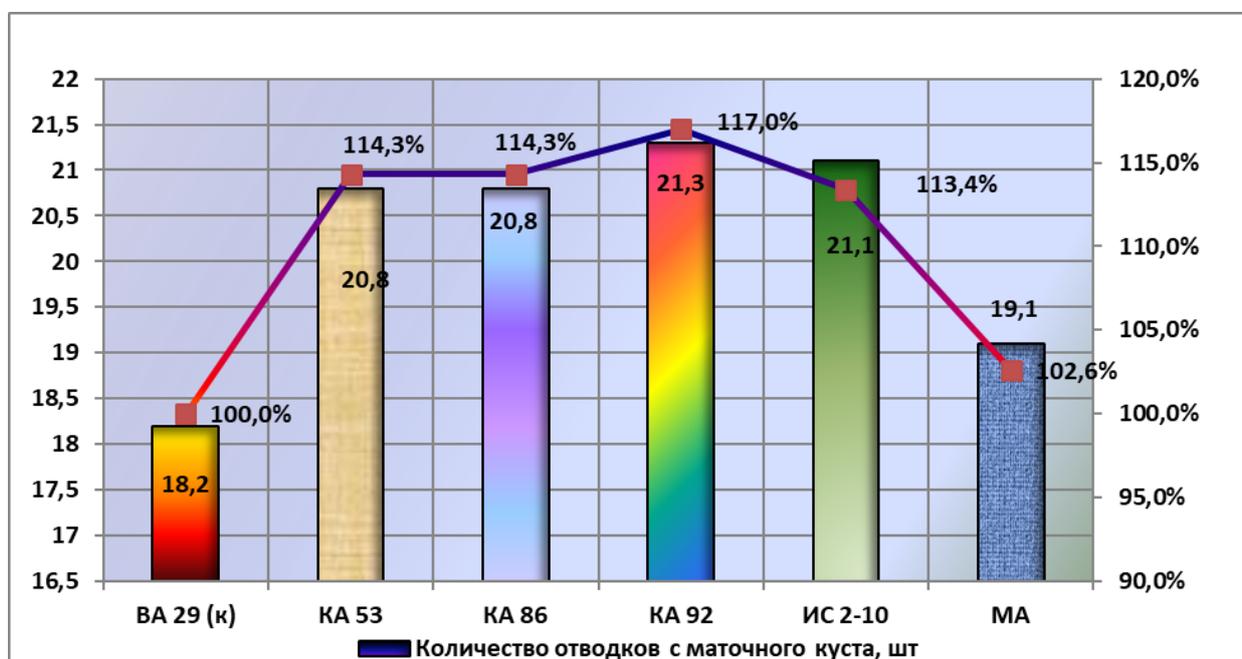


Рисунок 1 – Побегообразовательная способность клоновых подвоев груши в маточнике (средние показатели 2007–2018 гг.).

Одним из основных хозяйственно-биологических показателей подвоев при их размножении является продуктивность (Таблица 2).

Самым высоким общим выходом отводков характеризуется подвой КА 92, который в среднем за годы исследований равен 366,1 тыс. шт./га, что на 14% превышает контроль. Стандартные отводки в этом варианте составили 84%. Аналогичные показатели продуктивности маточных кустов отмечены у КА 53, КА 86 и ИС 2-10. Структурный состав маточных кустов всех изученных подвоев составляет 83-86% стандартных отводков. Число нестандартных варьирует от 4,7 до 11,3% в общем выходе отделяемых укорененных побегов. Отмечается также наличие переростков, особенно у айвы ВА 29 (11,5), МА – 12,3

и КА 53– 9,3%. Самый низкий процент переростков у КА 92 – до 4,7%. Это явление присуще южным регионам. С целью совершенствования технологии разработан прием скашивания, отросших до 20-25 см побегов, для уменьшения доли переростков.

Таблица 2 – Продуктивность клоновых подвоев для груши в маточнике.
Год посадки – 2006, схема – 1,5x0,2 м

Подвои	Выход отводков по годам					
	всего укорененных, тыс. шт.		стандарт		нестандарт, %	
	2018 г.	средний за 2007–2018 гг.	тыс. шт.	% к 2018 г.	недогон	переростки
ВА 29 (к)	333,3	321,3	276,6	83,0	5,5	11,5
КА 53	366,3	363,9	311,3	85,0	5,7	9,3
КА 86	359,6	357,4	303,1	84,3	6,3	9,7
КА 92	388,4	366,1	326,2	84,0	11,3	4,7
ИС 2-10	361,2	357,8	307,8	85,2	4,9	9,1
ИС 5-5	341,4	337,6	280,2	82,1	8,4	8,6
МА	329,4	319,6	265,3	80,5	4,7	12,3
НСР ₀₅	21,9	26,4	27,2	$F_{\phi} < F_{05}$	2,6	2,1

Таким образом, анализируя полученные многолетние данные, можно сделать вывод о том, что наиболее приспособлены к условиям крымского полуострова и обладают высоким биологическим потенциалом продуктивности подвои крымской селекции – КА 53, КА 86, КА 92.

3.3. Влияние подвоев и сортов на рост и выход саженцев груши. Рост деревьев и продуктивность плодовых насаждений, их скороплодность во многом зависят от качества посадочного материала. Весной 2010–2015 гг. подвои айвы серии КА: КА 53, КА 86, КА 92 (селекции КОСС), ИС 2-10, ВА 29 (контроль) высаживались в первое поле питомника по схеме 70x15 см, т.е. 95 тысяч штук на гектар. Приживаемость подвоев, независимо от их типов и годов исследований, существенно не отличалась и в среднем составила 90-93%.

Исходный диаметр высаженных подвоев составлял 8-10мм. К концу июля большая часть отводков (92-96%) подошла к окулировке, и у них была отмечена высокая камбиальная активность. У отводков ВА 29 это явление отмечено во второй декаде июля, у подвоев серии КА – в третьей.

В августе 2010–2015 гг. подвои груши были заокулированы сортами Бере Арданпон (к), Изумрудная, Изюминка Крыма, Мрия, Мария. Приживаемость глазков, в среднем, составила по сортам: Бере Арданпон – 92-96%, Изумрудная, Изюминка Крыма – 91-95%, Мрия, Мария – 92-94%. Очень высокая приживаемость глазков отмечена у сорта Мария на подвоях КА 53, КА 86, в среднем за 6 лет она составила 94-96%. Более низкий показатель наблюдали на подвое ВА 29

(92-93%). Активное отрастание окулянтов 2010–2015 гг. отмечено в первой половине мая. Наиболее интенсивный период роста был в конце июня – июле (Рисунок 2).

К середине июня окулянты достигали высоты 69-82 см. Активный рост продолжался до начала августа. Затем отмечено затухание и очередная волна роста наблюдалась в начале сентября. Ход динамики роста окулянтов в 2011–2015 годах примерно был одинаков. Саженцы во всех вариантах были хорошо облиственны и суммарная площадь листьев соответствовала оптимуму (38,6-46,0 тыс. м² на гектар), что в пересчете на 1 растение составляет 0,53-0,61м².

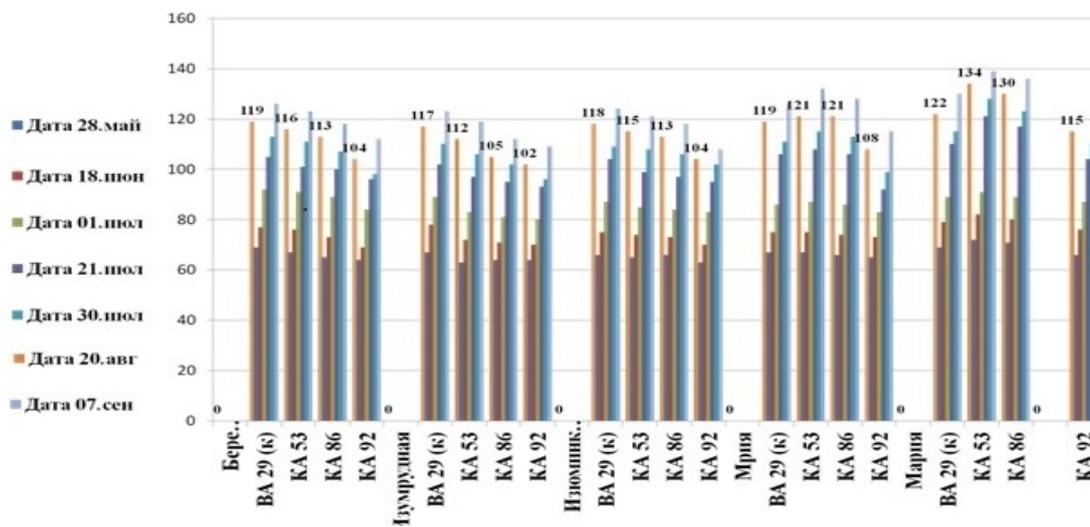


Рисунок 2 –Динамика роста окулянтов груши разных сорто-подвойных комбинаций в 2011 году

Существующая разница по сортам математически не доказана. Высокие показатели площади листьев на одно растение и в пересчете на гектар (38-44 тыс. м²) не приводят, исходя из показателей освещенности, к затенению растений. Освещение на поверхности почвы и утром и днем было 62-68% от освещенности открытой площадки, которая на высоте 1 м равнялась 83-85%. Полученные данные подтверждают предположение о том, что освещение растений груши разных сорто-подвойных сочетаний в зоне интенсивного роста достаточно для их нормальной жизнедеятельности.

В целом, посадочный материал изученных сортов на подвоях ВА 29, КА 53 и КА 86 соответствует требованиям ОСТА по основным параметрам. На подвое КА 92 по сорту Изюминка Крыма получено 19% нестандартных саженцев по показателям диаметра штамба. Выход посадочного материала представлен в таблице 3. Общий выход за годы исследований составляет в среднем около 80 тыс. шт./га. Разница по годам несущественна. Хорошим ростом в питомнике характеризуются сорта Мария и Мрия. По всем показателям саженцы этих сортов (77-81%) на всех подвоях, кроме КА 92, отвечали требованиям ОСТА. Общий выход в этих вариантах составил более 85 тыс./га. По сортам Изумрудная и Бере Арданпон выход стандарта несколько меньше (66-77 тыс. шт./га).

Наименьший выход отмечен по сорту Изюминка Крыма на подвое КА 92. Сорто-подвойные комбинации всех изученных сортов на подвоях КА 86 и КА 53 дают высокий выход саженцев первого сорта (79-89%), у которых количество боковых побегов длиной более 40 см составляло 5,7-6,7 шт., а угол отхождения превышал 45°. Признаков несовместимости при изучении сорто-подвойных сочетаний груши в питомнике не отмечено.

Таблица 3 – Качество саженцев в зависимости от сорто-подвойных сочетаний, в среднем за 2010–2011 гг. Схема посадки – 0,7х0,15 м

Подвои	Выход стандартных саженцев					
	всего		1 сорт		2 сорт	
	тыс.шт./га	%	тыс.шт./га	%	тыс.шт./га	%
Бере Арданпон						
ВА 29 (к)	66	100	50	75	16	25
КА 53	77	100	61	79	16	21
КА 86	72	100	58	81	14	19
КА 92	57	100	37	65	20	35
НСР ₀₅	8,2		4,1		$F_{\phi} < F_{05}$	
Изумрудная						
ВА 29 (к)	66	100	51	76	15	24
КА 53	73	100	58	80	15	20
КА 86	68	100	53	82	13	18
КА 92	56	100	34	61	22	39
НСР ₀₅	7,1		3,8		4,6	
Изюминка Крыма						
ВА 29 (к)	60	100	47	79	13	21
КА 53	67	100	53	79	14	21
КА 86	66	100	53	81	13	19
КА 92	54	100	32	59	22	41
НСР ₀₅	3,9		2,9		6,3	
Мрия						
ВА 29 (к)	73	100	56	77	17	23
КА 53	76	100	60	79	16	21
КА 86	74	100	58	78	16	22
КА 92	68	100	48	71	20	29
НСР ₀₅	4,2		7,4		$F_{\phi} < F_{05}$	
Мария						
ВА 29 (к)	75	100	58	78	17	22
КА 53	78	100	69	89	9	11
КА 86	75	100	59	79	16	21
КА 92	74	100	55	74	19	26
НСР ₀₅	$F_{\phi} < F_{05}$		3,6		8,4	

Наиболее разветвленную корневую систему имел сорт груши Мария на подвое КА 53. Общая длина корневой системы в этом варианте составляет 168 см., т.е. на 17% больше, чем на КА 92 и на 27% – в сравнении с ВА 29. Значительное увеличение длины корневой системы было отмечено также по этому сорту на подвое КА 86 (143 см).

Рассматривая структурно-морфологические особенности корневых систем однолетних саженцев, была установлена общая тенденция большинства подвоев – продуцировать от 33 до 57% корней толщиной 1-3 мм и только 8-27% – диаметром 10 и более мм.

Установлено, что подвои ВА 29, КА 53 и КА 86 в питомнике относятся к среднерослым, а КА 92 – к слаборослым. Анализ комплекса полученных хозяйственно-биологических данных клоновых подвоев для груши в питомнике дает основание сделать вывод о перспективности использования в Крыму подвоев крымской селекции – КА 53, КА 86, КА 92.

РАЗДЕЛ 4 ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НОВЫХ СОРТОВ ГРУШИ НА КЛОНОВЫХ ПОДВОЯХ АЙВЫ

Важным элементом возделывания груши является высокая культура агротехники и обоснованный подбор сорто-подвойных сочетаний, адаптированных к почвенно-климатическим условиям места выращивания, что позволяет полнее реализовать биологический потенциал груши.

4.1 Зависимость фенологических показателей груши от сорто-подвойных сочетаний. Было изучено влияние подвоев ВА 29 (к), КА 53, КА 61, КА 86 и КА 92 на хозяйственно-биологические качества сортов груши Бере Арданпон (к), Изумрудная, Изюминка Крыма, Отечественная, Мария, Мрия в условиях Предгорной зоны Крыма.

На всех стадиях роста, развития, закладки урожая и плодоношения груши немаловажную роль играют погодные и почвенные условия произрастания, сорт и подвой. В Крыму, в начале последнего столетия зафиксировано 9 лет с весенними возвратными заморозками, которые оказали отрицательное влияние на урожайность грушевых садов. Наиболее губительными для растений груши являются резкие перепады зимних температур, в Крыму они являются основной причиной потери урожая. Это подтверждается гибелью цветковых почек в текущем столетии в 2007, 2009, 2011, 2012, 2015 гг.

Самой высокой зимостойкостью груша обладает в период глубокого покоя. Длительность этой стадии составляет 50-60 дней. В Крыму окончание вегетационного периода отмечается в фазу начала формирования архиспориальной ткани (конец сентября, начало октября). В дальнейшем этапы морфогенеза значительно зависят от температурных условий, сорта, подвоя. Выявлено, что у сортов Изюминка Крыма и Мария на подвоях КА 92 и ВА 29 этот процесс начинается в июле, что на 7-8 дней раньше, чем у сортов Бере Арданпон, Изумрудная, Мария, Отечественная на тех же подвоях, и на 2-3 дня раньше, чем на подвоях КА 53, КА 86. Это свойство сорто-подвойных сочетаний позволяет, в определенных условиях, избегать 100% повреждения плодовых почек. Поврежденные участки вегетативных образований восстанавливались благодаря вы-

сокой регенерационной способности породы. В связи с повреждением деревьев, следует перенести их обрезку на более поздние сроки, так как уцелевшие почки, в основном, расположены на концах длинных приростов.

Таким образом, установлено, что выявление особенностей фенологических показателей у разных сорто-подвойных сочетаний груши представляет не только научный интерес, но имеет и практическую ценность при осуществлении приемов по снижению вредоносности весенних заморозков.

4.2 Изменения основных биометрических параметров роста деревьев груши в саду в зависимости от сорто-подвойных сочетаний. По биологическим свойствам дерева груши можно отнести к сильнорослой культуре. На сильнорослых сеянцевых подвоях их высота достигает 4,5-5,0 и более метров. Растения на клоновых подвоях менее рослые. Габитус кроны в 1,5-2,0 раза меньше, чем на семенных. Высота кроны пятилетних деревьев (2011г) сорта Мария на всех изучаемых подвоях составляла 2,7-3,0 м, что на 20% больше, чем у сорта Изюминка Крыма (2,3 м). К группе среднерослых сортов можно отнести Бере Арданпон, Таврическую, Отечественную и Мрию. Изюминка Крыма является слаборослым сортом со средней высотой кроны 2,3 м, что на 12 % меньше, чем у других изучаемых сортов. Высота плодового дерева во многом зависит от силы роста подвоя. Влияет подвой также на площадь проекции и объем кроны. Показатели площади сечения штамба и суммарного прироста представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели площади сечения штамба пятилетних деревьев груши разных сорто-подвойных сочетаний. Годы исследований – 2007–2018.

Сорта	ВА 29		КА 53		КА 86		КА 92	
	площадь сечения штамба, см ²	суммарный прирост, см	площадь сечения штамба, см ²	суммарный прирост, см	площадь сечения штамба, см ²	суммарный прирост, см	площадь сечения штамба, см ²	суммарный прирост, см
Бере Арданпон (к)	27,0	1898	26,9	2315	24,2	2174	20,5	1644
Изюминка Крыма	22,0	1726	24,6	1634	22,4	1775	14,4	1176
Изумрудная	26,2	1875	26,6	2156	23,8	1993	20,6	1628
Мария	27,3	2058	29,2	2988	24,4	2229	21,4	1812
Мрия	25,8	1819	26,2	2170	23,6	1989	20,4	1511
Отечественная	26,3	1901	26,8	2177	23,5	2015	20,6	1524
Таврическая	26,5	1879	26,9	2215	23,6	1980	20,4	1546

Наибольшая площадь сечения штамба отмечена по сорту Мария на подвое КА 53 (29,2 см²). По силе роста этот подвой, также как ВА 29 и КА 86, можно отнести к среднерослым, а КА 92 и КА 61 – к слаборослым, что подтверждается биометрическими показателями. Такую же закономерность варьирования показателей параметров кроны прослеживали и в последующие годы исследований.

Значительный прирост площади сечения штамбов во всех вариантах отмечен на четвертый, пятый и десятый годы эксплуатации сада. В 2010 и 2011 годах на среднерослых подвоях (КА 53, КА 86, ВА 29) он составил 14,6-20,7 на слаборослом (КА 92) – 12,1-15,4 см². В процентном отношении разница в пределах 17-26%. В последние годы эти показатели варьируют в пределах 0,5-4,3 см². Разница в силе роста деревьев груши на подвоях средней силы роста невелика, заметна она в сравнении с подвоем КА 92. Все подвои в наших исследованиях отвечают комплексу хозяйственно-биологических свойств, предъявляемых к сорто-подвойным сочетаниям в современном садоводстве. Они в большей степени, чем ВА 29, совместимы с изученными и районированными в Крыму сортами.

Преимуществом подвойных форм является также устойчивость корневой системы к высокому содержанию в почве карбонатов кальция, которого в Предгорном Крыму выявлено 25-30%.

Следует отметить, что наиболее наглядно проявляются признаки хлороза на фоне выпадения большого количества осадков в период активного роста растений. Установлено, что айва Анжерская и ВА 29 не относятся к хлороустойчивым и проявляют хлоротическую этиоляцию листьев и ранний листопад (в сентябре). Наиболее хлороустойчивы сорта и подвои селекции КОСС – КА 53, КА 86, КА 92. Величина их поражения не превышает 1,1 балла. На ВА 29 показатели составляют 2,0-3,5 балла. Среди сортов можно отнести к устойчивым Марию, Мрию и Таврическую (Рисунок 3).

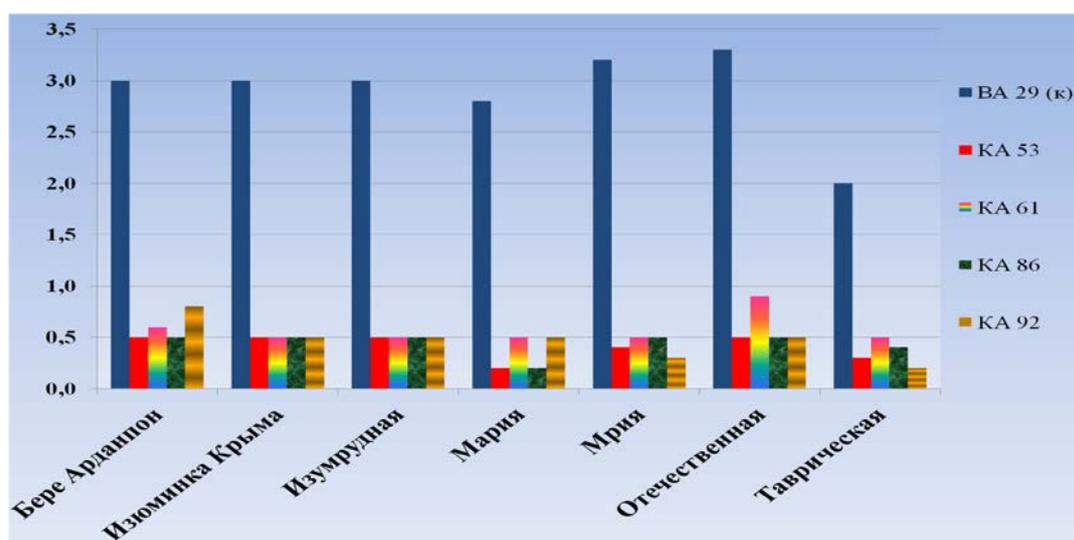


Рисунок 3 – Степень повреждения деревьев груши хлорозом в зависимости от сорто-подвойных комбинаций (2007–2018 гг.)

4.3 Особенности архитектуры корневой системы изучаемых подвоев в саду. Айвовые подвои для груши крымской селекции отличаются хорошо развитой корневой системой. В контроле (Мария / ВА 29) основная масса корней расположена на глубине 10-40 см. В междурядья корни уходят на расстояние 1,0-1,2 м. В сторону ряда – на 1,1 м. В глубину отдельные корни доходят до 1,7-2,0 м. Отмечается один главный стержневой корень толщиной 7 см, который расположен в горизонте до 40 см и 5 корней толще 1см. Количество обрастающих корней, на раскопанной половине дерева, равняется 43. На 1 см основных корней насчитывается 6-8 всасывающих корешков.

Корневая система подвоя КА 53 в междурядье уходит на 1,5-1,7м, в ряду на 1,2-1,4 м. Основная масса корней расположена в верхнем горизонте (0,2-0,6 м). Отдельные корни уходят на глубину до полутора и более метров. Основные корни первого порядка, толщиной более 7 см, уходят вглубь на 50 и более сантиметров. Корней второго порядка 8 штук, из них 2 – толщиной 5-7 см, 2 – толщиной 3 см, 3 – толщиной 3-5 см, 2 – толщиной 1-3 см. Количество обрастающих корней тоньше 1см у деревьев в этом варианте составляет 51. Доля скелетных корней у подвоев серии КА составляет 14,5-16,2, в контроле (ВА 29) 12,2%. Корневая система других крымских подвоев также хорошо развита. Подвои группы КА обладают многочисленными короткими корнями, тогда как ВА 29, того же возраста, имеет меньше корней с гораздо менее выраженной тенденцией прорасти вглубь (Рисунок 4).

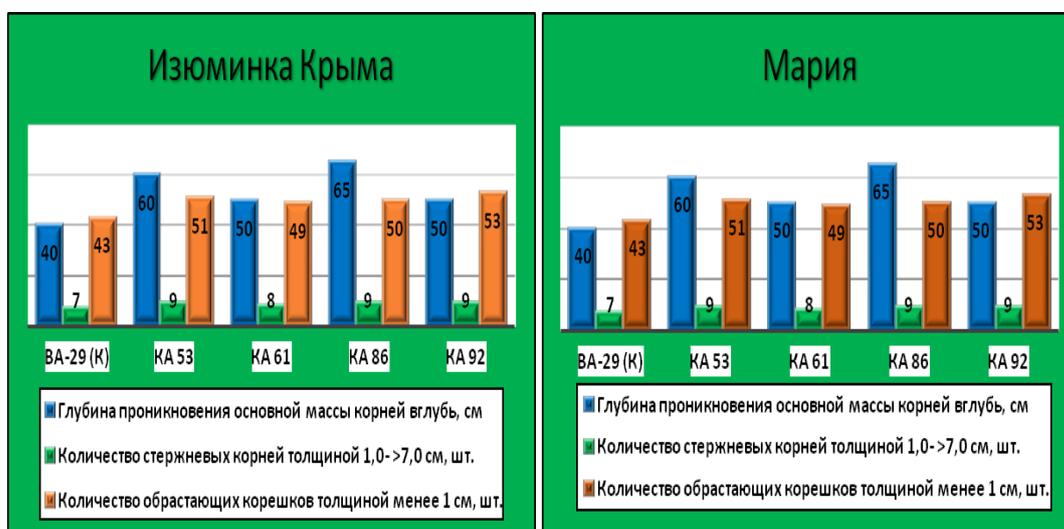


Рисунок 4 – Архитектоника корневой системы деревьев груши на разных подвоях (2012–2018 гг.)

4.4 Фотосинтетические параметры и засухоустойчивость деревьев груши в зависимости от сорто-подвойных сочетаний. Изучение архитектуры корневой системы груши доказывает, что существует прямая корреляционная зависимость между корневой системой и надземной частью; деревья с более мощной корневой системой имеют более длинные приросты и большую площадь листьев.

Большая площадь листьев, по всем изучаемым сортам, отмечена у деревьев на подвое КА 53. В пятилетнем возрасте (2011г) у сорта Бере Арданпон (контроль) она составляла 9,8, в 2016 – 12,3, 2018 – 11,2 тыс. м²/ га. В контроле (ВА 29) этот показатель варьировал в пределах 8,3; 10,5 и 13,1 тыс. м²/ га, соответственно, что на 1,5-1,9 тыс. м²/ га меньше.

Наибольшая листовая поверхность листьев отмечена по сорту Мария на всех подвоях. На КА 53 она составляет у пятилетних деревьев 13,6, у десятилетних – 15,3 тыс. м²/ га, в то время, как у деревьев сорта Изюминка Крыма на КА 53 показатель фотосинтетической поверхности значительно ниже (7,6 и 9,8 тыс. м²/ га). Площадь листьев всех изученных сортов на подвоях КА 61 и КА 92 была несколько ниже, чем на КА 53.

В условиях Предгорной части Крыма, в зоне с полузасушливым климатом, где за год выпадает 490, а в период вегетации – 270 мм осадков проведено изучение и выделение наиболее устойчивых к засухе сортов груши, подвоев и их комбинаций.

Оценка водоудерживающей способности листьев и устойчивости их к глубокому обезвоживанию, позволяет выделить сорто-подвойные сочетания, способные выдерживать такие стресс-факторы как атмосферная и почвенная засуха. Наиболее низкая потеря воды у пятилетних деревьев в первые часы зафиксирована у сорта Изюминка Крыма – 16-19%. Аналогичные показатели были у сортов Бере Арданпон, Изумрудная, Отечественная. У сортов Мрия, Мария, Отечественная отмечена разница в показателях потери воды в зависимости от подвоя. Самая низкая потеря воды за 24 часа была у сортов Изюминка Крыма (83-85%), Мария, Таврическая (84-86%). У отмеченных сортов зафиксирована также разница в водоудерживающей способности по подвоям. Высокий уровень этого показателя был у растений на ВА 29.

Тургор листьев, после 12 – часовой выдержки в водяной камере составил 55-93%. Лучше всего возобновили тургор листья сортов Бере Арданпон (на 90%), Мария (93), Таврическая (91). Менее всего – Отечественная и Мрия на подвое ВА 29 (69, 84%). Следовательно, сочетание сортов Мария, Изюминка Крыма на подвое КА 53 засухоустойчивы. Не обладает этой устойчивостью сорт Отечественная. Менее устойчив к засухе подвой ВА 29. Это его свойство передается всем изучаемым сортам.

4.5 Продуктивность деревьев груши в зависимости от сорто-подвойных сочетаний. Подвой айвовой группы, распространенные в Крыму и на юге Российской Федерации (айва А, С, МА, ВА 29), относятся к среднерослым. Изученные подвой местной крымской селекции устойчивы к стресс-факторам, совместимы с большим количеством сортов, особенно местного происхождения и представляют разные группы по силе роста.

Подвой КА 53 более рослый, чем другие, а КА 92 можно отнести к слаборослым, особенно в комбинации со слаборослым сортом (Изюминка Крыма). Деревья груши на всех подвоях серии КА обладают достаточной якорностью, позволяющей избегать наклона и выпада, что обусловлено хорошо развитой корневой системой. От состояния этой важной составляющей зависит рост и

развитие растения, прохождение всех фенологических фаз, в том числе процессы цветения и опадения цветковых почек. Цветение деревьев груши во все годы исследований начиналось в третьей декаде апреля, за исключением 2015 года, когда груша зацвела раньше на 10-14 дней (12-16 апреля). Длительность прохождения этой составляла 8-12 дней. На второй год после посадки у сортов Изюминка Крыма, Мария на подвоях КА 53 и КА 92 было отмечено цветение отдельных деревьев на 1,0-1,5 балла, на следующий год на 1,5-2,0 балла.

В годы исследований, без форс-мажорных обстоятельств, цветение по всем вариантам отмечалось, в основном, на 3,5-5,0 баллов. Самый низкий балл цветения, за весь период изучения сорто-подвойных сочетаний груши в саду, выявлен у сорта Бере Арданпон (от 2,0 до 3,5 баллов). Заметна разница и по подвоям. Низкий уровень цветения наблюдался в контроле (на ВА 29). В этих же вариантах отмечали наименьшую степень завязывания плодов, которая также менялась в зависимости от сорта, подвоя и других факторов. В лучшие годы (без повреждения генеративных почек весенними заморозками) завязываемость плодов варьировала в пределах 25-30%.

Наиболее благоприятными для формирования завязей были 2013, 2017 и 2018 годы, а неблагоприятными – 2011, 2013 годы, когда завязываемость не превысила 11-12 и 15-19%. В 2013 году 32-37% образовавшихся плодов осыпались. Сильное осыпание завязей отмечено в 2017 году. Вызвано это явление выпавшим 22 мая градом.

Продуктивность сорто-подвойных сочетаний груши зависит от биологических возможностей дерева образовывать генеративные органы. Общее преобладание плодовых образований, в сравнении с ростовыми, отмечается в вариантах с подвоями крымской селекции. Наибольшее количество генеративных образований (сумма копыец, плодовых прутиков, кольчаток) было зафиксировано у пятилетних деревьев груши сортов Изумрудная (51-54), Мрия (53, 49), Мария (55, 53), Таврическая (56, 53шт.) на подвоях КА 53, КА 86 (в период вступления в плодоношение). В контроле (Бере Арданпон / ВА 29) этот показатель составлял 40 единиц.

В период промышленного плодоношения прямая корреляционная зависимость между парами подвой – сорт сохраняется. Однако следует отметить увеличение количества плодовых прутиков и кольчаток и некоторое уменьшение числа копыец.

Комплекс вышеуказанных факторов обуславливает продуктивность насаждений. Наиболее высокая урожайность, в среднем за все годы, получена по сорту Мария на подвое КА 53 – 28,6 т/га, что на 8,8 т/га выше, чем на ВА 29 (19,8). Урожайность по этому сорту на других подвоях серии КА составляла 26,4 (КА 86), 24,8 (КА 61) и 28,4 т/га. (КА 92). По сортам Изумрудная, Мрия, Изюминка Крыма закономерность аналогичная. Достаточно высокая урожайность была и на подвое КА 92 (22,8-28,4 т/га). Несколько ниже этот показатель у сорта Отечественная. Урожайность сорта Бере Арданпон варьировала в пределах 19,4-23,2 т/га (Рисунок 5). Изучаемые сорта крымской селекции опытной станции садоводства имеют достаточно высокий потенциал продуктивности.

Максимальный урожай (32,5 т/га) получен у сорта Мария на подвое КА 53, что на 6,1 т/га больше, чем на ВА 29.

В вариантах сортов Мария, Мрия, Таврическая на подвоях КА 53, КА 86, КА 92 от 92 до 96% были плоды первого сорта. В контроле, у этих сортов на ВА-29, этот показатель составил 78% - 82 %. По другим вариантам товарность плодов варьирует в пределах 63- 84%. Это дает основание сделать вывод о перспективности указанных выше сорто-подвойных сочетаний.

Основными показателями, характеризующими привойно-подвойные сочетания плодовых, и груши в частности, являются размер, вкус и внешний вид плодов. По этим признакам выделяются комбинации сортов Мария и Изюминка Крыма на подвоях КА 53, КА 86, КА 92. Самые низкие показатели по всем параметрам в контроле (Бере Арданпон / ВА 29).

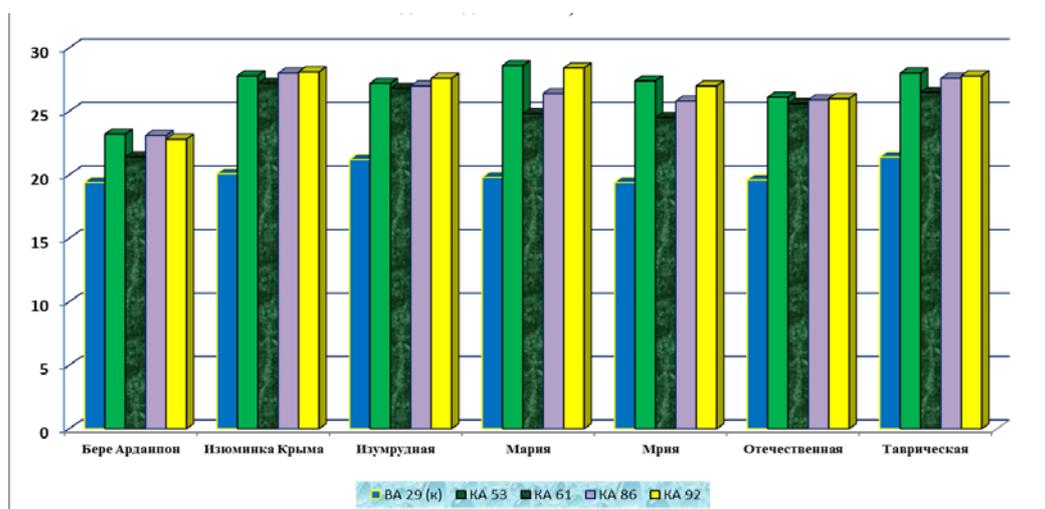


Рисунок 5 – Урожайность сорто-подвойных комбинаций груши, 2012–2018 гг. Год посадки – 2007, схема – 4x2 м

Анализ показателей содержания аскорбиновой кислоты в плодах свидетельствует о том, что положительное влияние на ее накопление оказали подвои из группы КА. Отмечена разница в содержании витамина «С» между этими подвоями и контролем. У сортов зимнего срока созревания этого витамина содержится 5,3-8,3 мг % (подвои серии КА) и 6,2-9,1 мг % (подвой ВА29), а у сортов осеннего срока 6,7-7,2 мг % и 6,8 - 7,3 мг %.

Содержание органических кислот в плодах исследуемых привойно-подвойных комбинаций имеет низкий и средний уровень накопления (большинство вариантов). Наиболее высокая кислотность определена у сорта Изумрудная на ВА 29 – 0,47%.

При изучении влияния подвоев и сорто-подвойных сочетаний груши на химический состав плодов определялся ряд показателей. Одним из них является сахарокислотный индекс (СКИ), от которого зависит вкус и рейтинг существующих и вновь создаваемых сортов. Оптимальным соотношением сахаров и кислот считается индекс от 15 до 30. Плоды с такими данными получают высокую дегустационную оценку. В наших исследованиях, во всех вариантах, СКИ превышал норму (36-68).

Плоды груши сортов Мария и Мрия накопили оптимальное и повышенное количество сахаров. Общее содержание их варьировало от 13,0 до 15,3% в контроле на ВА 29; на подвоях КА 53 и КА 92 этот показатель варьировал в пределах 14,0-16,3%. У сорта Таврическая показатели высокого содержания сахаров в плодах отмечали на подвоях КА 53 и КА 92. Самый низкий показатель сахаров выявлен в плодах сорта Бере Арданпон на подвое ВА 29 (12,4%).

Высокое содержание пектина отмечено в плодах сортов, выращенных на подвоях КА 53 и КА 92 (19,7-22,0 %). В плодах сорта Бере Арданпон эти показатели составляли 19,3-20,3, у Марии – 20,0-21,5, Мрии – 20,2-21,0%.

Биохимический состав плодов влияет на их лежкость. По нашим данным длительность хранения зависит от ряда факторов, основными из которых являются сорт и подвой. В наших исследованиях наиболее высокие показатели у сортов Изюминка Крыма и Мария на подвое КА 53 (более 220 дней). На остальных подвоях – 215-220 дней. Плоды сорта Изумрудная, выращенные на подвоях КА 53 и КА 86, хранятся до нового урожая. Продолжительное хранение отмечено также у сортов: Отечественная, Таврическая – 210; Бере Арданпон – 205; Десертная – 190 дней.

В результате изучения биометрических показателей роста и развития, урожайности и биохимического состава плодов у 35 привойно-подвойных комбинаций, выделены наиболее перспективные сочетания: Изюминка Крыма, Мария, Мрия, Таврическая на подвоях КА 53 и КА 92.

4.6 Математическая модель изучения сорто-подвойных комбинаций груши на клоновых подвоях. На этапах анализа и обработки полученных опытных данных неизбежно привлечение математических методов исследования. В результате дисперсионного анализа получены показатели наименьшей существенной разницы, подтверждающие выводы о перспективности применения новых клоновых подвоев для груши в сочетании с сортами местной селекции. Подтверждаются эти выводы и методом выявления корреляционных связей.

Выявлена также существенная связь между параметрами кроны деревьев, площадью сечения штамба, хлорозо – и засухоустойчивостью и продуктивностью. Средний коэффициент детерминации общей регрессионной модели равен 0,6756. Статистическая обработка полученных данных позволяет предположить, что средний урожай изученных сорто-подвойных сочетаний груши за одиннадцать лет (25,6 т/га) составляет только 68 % от потенциальных возможностей. Создание оптимальных условий производства плодов груши позволит получать, при плотности посадки 1250 дер./ га, до 40 т/га.

РАЗДЕЛ 5 ОЦЕНКА СЕМЕННЫХ ПОДВОЕВ ГРУШИ БРЕТШНЕЙДЕРА В САДУ

5.1 Особенности роста и развития сортов груши Бретшнейдера (*Pyrus bretschneideri* Rehd) в маточно-семенном саду. В течение многих веков размножение груши в большинстве стран велось только семенным путем. В южном регионе наиболее распространенным подвоем в последние десятилетия для груши являлись сеянцы груши европейской лесной (*Pyrus pyraster* Burgsd),

отличающиеся достаточной устойчивостью к повышенному содержанию в почве карбонатов кальция и хорошей совместимостью со всеми сортами груши. Однако деревья на этом подвое поздно вступают в плодоношение и требуют значительных затрат при их выращивании.

В последнее время идет поиск сеянцевых подвоев для груши из рода *Pyrus* восточноазиатского вида, которые устойчивы к бактериальному ожогу и парше. Они засухоустойчивы, зимостойки, хлорозуустойчивы, совместимы с большинством сортов и не передают вирусную инфекцию при размножении.

Маточные деревья груши Бретшнейдера, привитые на айву, характеризуются средней силой роста. Наиболее рослые деревья сорта Цзы-Ли. В 16-летнем возрасте площадь сечения штамба составляет 337,2 см², площадь проекции кроны – 8,4 м², объем – 10,2 м³. Менее рослые сорта Мин-Юэ-Ли и Сян-Ли. Разница в показателях между деревьями сортов китайской группы и сортом Таврическая (контроль) невелика.

Отличительной особенностью китайских сортов являются крупные размеры листа и, соответственно, большая площадь листовой поверхности, которая в 3,5-4,5 раза выше, чем у европейских. Общая листовая поверхность китайских сортов в саду в среднем за 6 лет варьирует в пределах 39,6-73,2 тыс. м², что превышает необходимый оптимум, который равен 25-40 тыс. м². Это вызывает некоторое затенение внутри кроны и влияет на величину плодов. Большая часть сортов груши Бретшнейдера – мелкоплодные.

По вкусу плодов (сочность, содержание сахаров до 11%, отсутствие каменистых клеток) выделяются сорта Цзы-Ли (Любимая) и Сян-Ли. Отличительная особенность этих сортов – травянистый привкус и недостаток органических кислот. На основании полученных данных сорта груши Бретшнейдера были привлечены в селекционный процесс для изучения в качестве подвоев в питомнике и саду.

5.2 Особенности роста и развития посадочного материала китайских форм груши в школке сеянцев и питомнике. В 2004–2010 годах было проведено изучение китайских форм груши в сравнении с другими семенными подвоями в школке сеянцев. Семена подвойных форм груши высевались в три срока: третья декада октября, первая половина ноября, февраль (февральские окна). Посевной материал для третьего срока хранился во влажном песке при температуре 0-2 °С. Установлено, что всхожесть зависела от биологических особенностей подвоев, сроков посева, метеорологических условий в год заготовки семян (Рисунок 6).

Высокая всхожесть семян, за все годы исследований, была отмечена у груши лесной, высеянной в конце октября. Средние показатели за 6 лет составляли 73-85%. Низкие (58-65%) – отмечены у груши лохолистной (*Pyrus elaeagnifolia* Pall). По груше Бретшнейдера всхожесть составляла 64-72%, как и у груши иволистной (*Pyrus salicifolia* Pall), у которой более длительный срок прохождения покоя и, следовательно, стратификационный период (более 100 дней). Этим обусловлена более высокая всхожесть семян данного вида при вы-

сее их в начале ноября. Все указанные факторы, в конечном итоге, влияют на выход сеянцев в школке.



Рисунок 6 – Всхожесть семян груши в школке сеянцев в зависимости от сроков посева, 2004–2010 гг.

В ходе исследований был отмечен низкий выход стандартных сеянцев груши лохолистной (20-25%), по всем вариантам. Высокий выход стандартных сеянцев (с диаметром корневой шейки 4-10 мм) получен при ранне-осеннем сроке посева (третья декада октября) у груши Бретшнейдера (64%) и иволистной (62%).

Таким образом, наиболее эффективен посев семян груши в Крыму в третьей декаде октября: он является менее трудоемким, малозатратным, исключая необходимость хранения и стратификации семян.

Изучение влияния семенных подвоев груши обыкновенной (контроль), груши Бретшнейдера, груши лохолистной на рост и развитие саженцев груши сортов Бере Боск и Таврическая проводилось в 2005–2010 годах. Сеянцы высаживались в первое поле питомника по схеме 70x20 см (71 тыс. /га). Приживаемость их достигала 90-93%. Приживаемость окулировок составила по сорту Бере Боск – 90,0-95,0; Таврическая – 88,8-94,5%. Отмечена высокая приживаемость сортов на сеянцах Цзы-Ли, Сян-Ли (94,3-95,0; 94,3-94,5%). По сортам эта разница была несущественна.

Активное отрастание окулянтов весной, за все годы исследований, отмечено в конце апреля – начале мая. К середине июня копулянты достигали, в среднем, 60 см. Активный рост продолжался до сентября. Саженцы во всех вариантах были хорошо облиственны. Суммарная листовая поверхность одного растения, изучаемых сорто-подвойных сочетаний, равнялась в среднем 0,35-0,43 м², что в пересчете на гектар составляет у сорта Бере Боск 24,7-28,9; Таврическая – 26,6-30,1 м². Высокие показатели площади листьев не приводят к затенению. Освещенность во всех вариантах составляет более 50% от суммарной солнечной радиации открытой площадки.

К концу вегетации большая часть саженцев соответствовала требованиям ГОСТа на посадочный материал, предъявляемым к однолеткам груши на семенных подвоях. У сорта Бере Боск высокий выход саженцев первого и второго

сортов отмечен на подвоях китайской группы (87-92%), среди которых более 43% растений с 3-5 боковыми разветвлениями длиной 29-38 см и углом отхождения 39-75°. Самый низкий выход стандартных саженцев был на сеянцах груши лохолистной (46%), что объясняется ее слаборослостью. Средняя высота копулянтов составляла 65-70 см, а толщина стволика 1,0-1,1 мм. Корневая система у всех саженцев достаточно хорошо развита. Аналогичные результаты были получены у сорта груши Таврическая.

Учитывая полученные данные и, отмечающийся в последние годы, дефицит поливной воды в Крыму и несовместимость большинства сортов груши с подвоями айвы, можно рекомендовать питомниководам часть посадочного материала груши выращивать на семенных подвоях умеренной силы роста, в том числе на сеянцах китайских форм груши.

5.3 Особенности роста, развития и плодоношения деревьев груши на подвойных формах Бретшнейдера в саду. Исследования сортов Бере Боск и Таврическая на подвоях груши обыкновенной (к) и китайских формах груши Бретшнейдера (Мин-Юэ-Ли, Сян-Ли, Цзы-Ли, Чан-Бай-Ли) проводились в саду 2006 года посадки. Схема посадки – 4x2 м. Форма кроны – разреженно-ярусная.

Площадь сечения штамба деревьев изученных сортов на подвое Чан-Бай-Ли существенно отличается от контроля. По показателям параметров кроны и площади сечения штамбов Таврическая на всех подвоях менее рослая, чем Бере Боск. Высота деревьев на Сян-Ли сорта Бере Боск на 14, а Таврической на 9% меньше, чем в контроле. Существенна разница по площади сечения штамбов, которая у сорта Бере Боск равна 26,4, а у сорта Таврической – 14,8 см².

Площадь листового аппарата несколько отличается, как по сортам (1,2-1,8 тыс. м²), так и по подвоям (7,1-7,5 тыс. м²). У сорта Бере Боск листовая поверхность составляла 37,4-44,5, у Таврической – 38,6-46,1 тыс. м², что соответствует оптимуму.

Семенные подвои устойчивы к хлорозу и повреждениям основными болезнями и вредителями. Отмечена также значительная засухоустойчивость растений на китайских подвойных формах. Учитывая дефицит поливной воды в Крыму, в качестве подвоя в регионе может представлять интерес китайский сорт груши Сян-Ли.

Деревья груши на китайских подвоях достаточно скороплодны. Единичные плоды изучаемых сортов Бере Боск и Таврическая были получены на третий год после посадки (2008) на подвое Сян-Ли. Наиболее урожайными были 2011 (32,8-35,4 т/га) и 2014 гг. (34,2-37,6 т/га). В 2015 году повреждение плодовых почек морозами снизило урожайность на 72% у сорта Бере Боск и на 60% у Таврической (до 8,8-10,2 т/га). В 2016 году весенние заморозки до – 4 °С повредили 42-51% цветков. Это привело к активному (48-56%) сбросу плодов. Показатели средней урожайности за последние пять лет по сортам Бере Боск и Таврическая на подвое Сян-Ли превышали контрольные варианты на 2,8 и 3,1 т/га соответственно (Рисунок 7). На этом же подвое отмечены высокие товарные и вкусовые качества плодов.

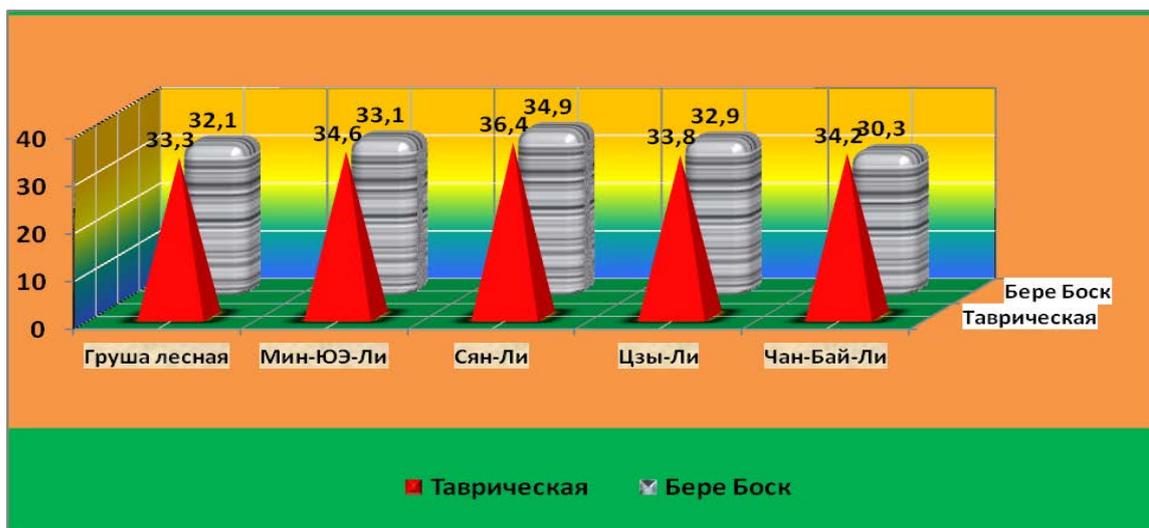


Рисунок 7 – Средняя урожайность груши за 2009-2017 гг. на подвоях груши Бретшнейдера

5.4 Особенности архитектоники корневой системы подвоев груши Бретшнейдера в саду. Результаты раскопки корневой системы сорто-подвойных сочетаний Таврическая/ груша лесная и Таврическая /Сян-Ли показали, что в контроле основная масса корней расположена до глубины 55-60 см. В междурядья они уходят на расстояние 1,0-1,2 м, в сторону ряда – до полутора метров. В глубину отдельные корни достигают до 1,7 м. Формируется главный стержневой корень толщиной 4,2 см, который отходит на 40 см в междурядье, а затем – вглубь. На 1 см² скелетных корней первого порядка насчитывается до 16 всасывающих корешков, из которых 4 – толщиной 3,5-4,5 см; 4 – толщиной менее 3,5 см; 5 – толщиной 1,0-2,0 см и 3 – менее 1,0 см. Корней второго порядка – 5, длиной 110-180 см и диаметром 1,2-3,8 см; третьего – 6 штук по 47-105 см длиной и диаметром 0,9-2,6 см. Корневая система Сян-Ли также, в основном, стержневая. В междурядье она уходит более чем до 1,2 м. Основная масса корней расположена в горизонте 0-60-70 см. Отдельные корни уходят на глубину более 2-х метров. Основные скелетные корни второго порядка (6 шт.), толщиной 1,5-3,5 см, длиной 90-170 см. Корней третьего порядка 7 шт., из них: 5 – толщиной 1,0-2,0 см; 4 – толщиной менее 1,0 см (Таблица 5).

Таблица 5 – Качественная характеристика корневой системы семенных подвойных форм груши, 2011–2017 гг.

Подвой	Глубина проникновения корневой системы	Толщина основного стержневого корня	Количество всасывающих корешков на 1 см ² скелетных корней, толщиной, см			
			3,5-4,5	< 3,5	1,0-2,0	<1,0
Груша обыкновенная	1,7	4,2	4	4	5	3
Груша Бретшнейдера (Сян-Ли)	2,0	4,7	6	3	3	4

5.5 Биохимический состав плодов груши на подвоях груши

Бретшнейдера. Анализ показателей аскорбиновой кислоты в плодах осенних сортов груши показывает, что положительное влияние на ее накопление оказал семенной подвой из группы Бретшнейдера – Сян-Ли. Отмечена разница в содержании витамина «С» между китайскими подвоями и контролем у сортов Бере Боск (5,4 и 6,3-8,0 мг %) и Таврическая (6,8 и 6,6 -7,0). Максимальная кислотность определена у сорта Бере Боск на подвоях груша лесная и Сян-Ли (0,29 и 0,28% соответственно), у сорта Таврическая в контроле – 0,32%, на Сян-Ли – 0,38. Общее содержание сахаров оптимальное, повышенное и варьирует от 13,4 на подвое Цзы-Ли до 15,5% на подвое Сян-Ли (Бере Боск). Высокое содержание сахаров отмечали у сорта Таврическая на подвоях Сян-Ли и груша лесная (15,1-15,2%). Самый низкий показатель сахаров выявлен в плодах сорта Таврическая на подвое Чан-Бай-Ли (12,5%).

Почвенно-климатические условия Крыма способствовали накоплению плодами груши 17,8-21,1% сухих веществ. В плодах сорта Бере Боск эти показатели составляли 18,5-20,2%, сорта Таврическая – 17,8-21,1%. В результате изучения химического состава плодов сортов Таврическая и Бере Боск в пяти сорто-подвойных комбинациях по комплексу показателей выделен подвой Сян-Ли (вкусовые достоинства – 5 баллов по обоим сортам, умеренная кислотность – 0,38 и 0,28%; высокое содержание дисахаридов – 2,7-6,6%; сухих веществ – 21,1-20,2% и сахаров – 15,1-15,5%).

Совокупность хозяйственно-биологических показателей позволяет рекомендовать сорта груши Сян-Ли и Цзы-Ли (китайской группы Бретшнейдера) в качестве семенных подвоев со сдержанной силой роста, устойчивых к био- и абиотическим факторам внешней среды и высокопродуктивных в условиях Крыма.

РАЗДЕЛ 6 ОСОБЕННОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ РАЙОНИРОВАННЫХ И ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ГРУШИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПОДВОЯХ В САДУ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ

6.1 Биолого-хозяйственная оценка перспективности сорто-подвойных комбинаций районированных сортов груши в саду. С целью определения аффинитета груши с подвоями айвы клоновой и семенной в 2001 г. был заложен опыт по изучению 31 районированного и перспективного сорта отечественной и зарубежной селекции. В качестве контроля был использован совместимый с айвой сорт Бере Арданпон. Плотность посадки составила 2747 деревьев на 1га. В первые годы исследований, сорта летнего срока созревания (Вильямс, Вильямс Руж Дельбара, Бере Прекос Мореттини, Любимица Клаппа, Старкримсон, Ласточка) на обоих подвоях проявили четкие признаки несовместимости и были исключены из дальнейшего испытания. За весь период исследований наиболее интенсивным ростом на айве клоновой и семенной выделялись деревья сортов – Бере Арданпон, София, Наталка, Памяти Милешко, Старокрымская, Тающая (330-400 см). Наименьшую высоту дерева имели сорта –

Гранд Чемпион, Крымская Ароматная, Незабудка, Изюминка Крыма, Золушка (Рисунок 8).

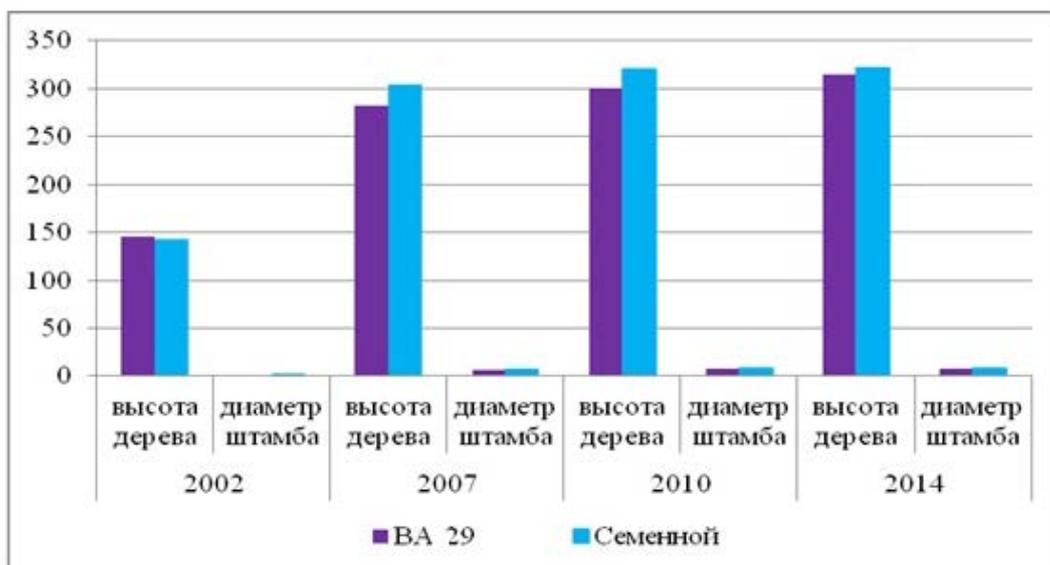


Рисунок 8 – Биометрические показатели деревьев груши на подвоях айвы в разные годы (среднее по сортам). Год посадки – 2001, схема – 2,8x1,3 м

Влияние подвоев сказывается на времени вступления изученных сортов груши в пору плодоношения. На третий год после посадки, в пору плодоношения вступили 85% сортов, привитых на подвое ВА 29 и 43% – на айве семенной. При этом средняя урожайность по сортам составила на клоновой айве – 8,5 на семенной – 5,9 т/га. В последующие возрастные периоды наблюдалось превышение показателей урожайности на семенной айве: на пятый год – на 0,1 т/га; на восьмой – 6,8; на 11-й – 4,9; на 14-й – 3,1, на 18-й – 5,0 т/га (Рисунок 9).

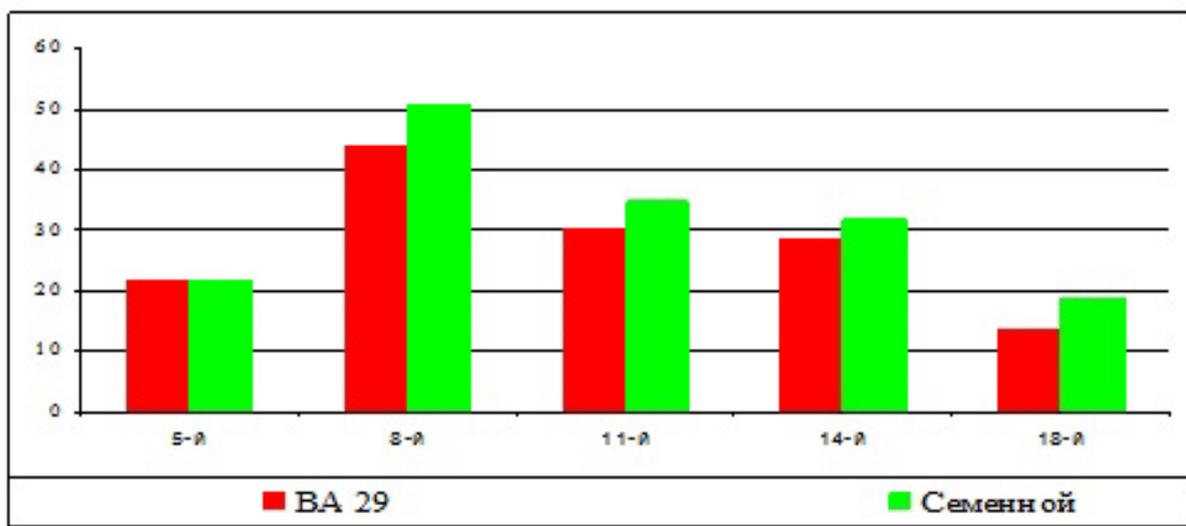


Рисунок 9 – Урожайность груши в зависимости от подвоя в различные возрастные периоды (среднее по сортам). Год посадки – 2001, схема – 2,8x1,3 м

При изучении корневой системы деревьев груши на примере сорта Мария установлено, что на подвое семенной айвы основная масса корней расположена

в слое почвы 10-70 см, на айве ВА 29 – 10-50. В глубину корни семенного подвоя айвы достигают 2 м, что на 30 см превышает данные на подвое ВА 29. На подвое клоновой айвы число обрастающих корней значительно превышает показатели на айве семенной (Таблица 6).

Таблица 6 – Параметры корневой системы 16-летних деревьев груши в зависимости от подвоя. Год посадки – 2001, схема – 2,8x1,3 м

Подвой	Глубина проникновения основной массы корней, м	Отхождение корней в междурядье, м	Отхождение корней в сторону ряда, м	Диаметр основного стержневого корня, см	Количество скелетных корней толщиной > 1см	Количество обрастающих корней толщиной < 1см
Айва ВА 29	10-50	0,9	1,0	5,8	12	89
Айва семенная	10-70	1,2	1,8	3,2	18	65

Сорта – Таврическая, Десертная, Якимовская, Мрия, Мария, Изюминка Крыма, Изумрудная (районированные); Крымская Ароматная, Лазурная, Тающая, Дива, София, Крымская Медовая (перспективные) обладают высокими показателями товарности, величины и вкуса плодов на обоих подвоях.

Таким образом, анализируя результаты семнадцатилетних исследований по изучению 31 сорта груши, произрастающих на айве клоновой и семенной (без интеркаляра), следует отметить, что по комплексу хозяйственно-биологических показателей существенных различий на обоих подвоях не отмечено. Преимуществом семенного подвоя является возможность предотвращения негативного влияния различных вирусов и патогенов, которое наблюдается при выращивании на вегетативных подвоях. Существенным недостатком является неоднородность выращиваемых саженцев и появление в саду корневой поросли, требующей дополнительных затрат на ее удаление.

Одним из основных требований, предъявляемых к новым сортам плодовых культур, являются размеры и товарный вид плодов. В наших исследованиях установлено, что существенного влияния подвоя на качество плодов изучаемых сортов не отмечено.

По комплексу хозяйственно-биологических показателей на изученных подвоях выделяются сорта: Старокрымская, Мария, Кельменчанка, Мрия, Таврическая, Изюминка Крыма, Наталка, София, Крымская Ароматная, Дива, Памяти Милешко, Золушка, Виктория Крыма, Лазурная. Эти сорта рекомендуется выращивать без интеркаляра, что сокращает срок выращивания саженцев на один год и снижает их себестоимость на 30-45%.

Сорта груши – Гранд Чемпион, Любимица Клаппа, Старкримсон, Вильямс, Вильямс Руж Дельбара, Бере Прекос Мореттини, Ласточка, Джанкойская, Незабудка требуют применения промежуточной вставки.

6.2 Экономическая оценка выращивания отводков клоновых подвоев, саженцев и производства плодов в зависимости от сорто-подвойных комбинаций. В последнее время, в силу различных причин, в Крыму сложилась устойчивая тенденция отдавать предпочтение зарубежным сортам при закладке многолетних насаждений. Но, как показывает практика, такие насаждения приносят предприятиям убытки.

Важнейшей составляющей технологии возделывания плодовых культур, в том числе и груши, является используемый при закладке этих насаждений подвой. При выращивании клонового подвоя в маточнике, одним из основных показателей, характеризующих интенсивность производства, является выход с 1 га отводков, а также стандартность продукции (Таблица 7).

Разброс между максимальным и минимальным выходом отводков не превысил 13,1 %. По данному показателю, ниже контроля оказался лишь подвой МА, остальные превысили контроль, в среднем, на 11,6 %. Можно отметить, что самый высокий показатель стандарта достигнут у подвоя КА 53 (89 %), у которого отмечен и наибольший выход отводков – 364,9 тыс. шт. (контроль – 321,3 тыс. шт.).

Максимальную прибыль обеспечивает подвой КА 53 и составляет она 3567,37 тыс. руб., что на 827,01 тыс. руб. больше контроля и на 847,66 тыс. руб. больше минимального значения у подвоя МА.

Таблица 7 – Экономическая эффективность выращивания клоновых подвоев айвы в маточнике (5-й год), S = 1 га

Подвой	Выход отводков, с 1 га тыс.шт	Стандартных, тыс. шт.	Производственные затраты, тыс. руб	Стоимость стандартной продукции, тыс. руб	Себестоимость одной, тыс.	Прибыль, тыс. руб/га.	Уровень рентабельности, %
ВА	321,3	266,7	1260,14	4000,50	3920,0	2740,36	68,5
КА 53	364,9	309,3	1272,13	4639,50	3340,0	3567,37	75,6
КА 86	357,4	289,5	1270,52	4342,50	3550,0	3071,98	70,7
КА 92	366,1	307,5	1273,03	4612,50	3480,0	3339,47	72,4
ИС 2-10	362,2	301,3	1273,38	4544,62	3460,0	3271,24	72,1
ИС 5-5	337,6	280,2	1264,93	4203,12	3750,0	2938,19	69,9
МА	319,6	265,3	1259,79	3979,50	3940,0	2719,71	68,3

Самая высокая рентабельность производства 75,6% отмечена при выращивании подвоя КА 53. Это на 7,3 % больше минимального показателя рентабельности – у подвоя МА (68,3 %), и на 7,1 % выше показателя контроля (подвой ВА 29 – 68,5 %).

Стабильно высокие показатели выхода саженцев, вне зависимости от подвоя, показал сорт Мария (среднее значение на всех типах подвоя составило 86,3 тыс. шт. с 1 га). Средняя величина производственных затрат на всех типах подвоя колеблется в пределах от 892,28 тыс. руб. у сорта Бере Арданпон до

947,72 тыс. руб. на 1 га у сорта Изюминка Крыма, что составляет 96 и 102 % от среднего уровня соответственно.

Важным показателем для анализа является прибыль с 1 га. Максимальный показатель получен у сорта Мария на подвое КА 53 и составил 1032,3 тыс. руб. Самая низкая прибыль отмечена при выращивании груши на подвое ВА 29 – 534,6 тыс. руб./га (Рисунок 10).

Средний уровень рентабельности, в целом по опыту, составил 88,2 % или 0,83 руб. валовой прибыли на 1 руб. производственных затрат, что в сельском хозяйстве является достаточно высоким показателем. Максимальный уровень рентабельности производства плодов был достигнут у сорта Мария на подвое КА 53 и составил 106,4 %. Минимальный уровень рентабельности зафиксирован у сочетания сорта Изюминка Крыма и контрольного подвоя ВА 29 – 56,9 %, что составляет лишь 53,5 % от максимального показателя и на 31,3 % ниже среднего показателя по опыту. Анализируя средний уровень рентабельности в разрезе сортов, необходимо отметить, что самый высокий он у сорта Таврическая (в среднем 94,62 % на всех подвоях). Это характеризует его как легкоадаптируемый сорт к различным условиям хозяйствования.

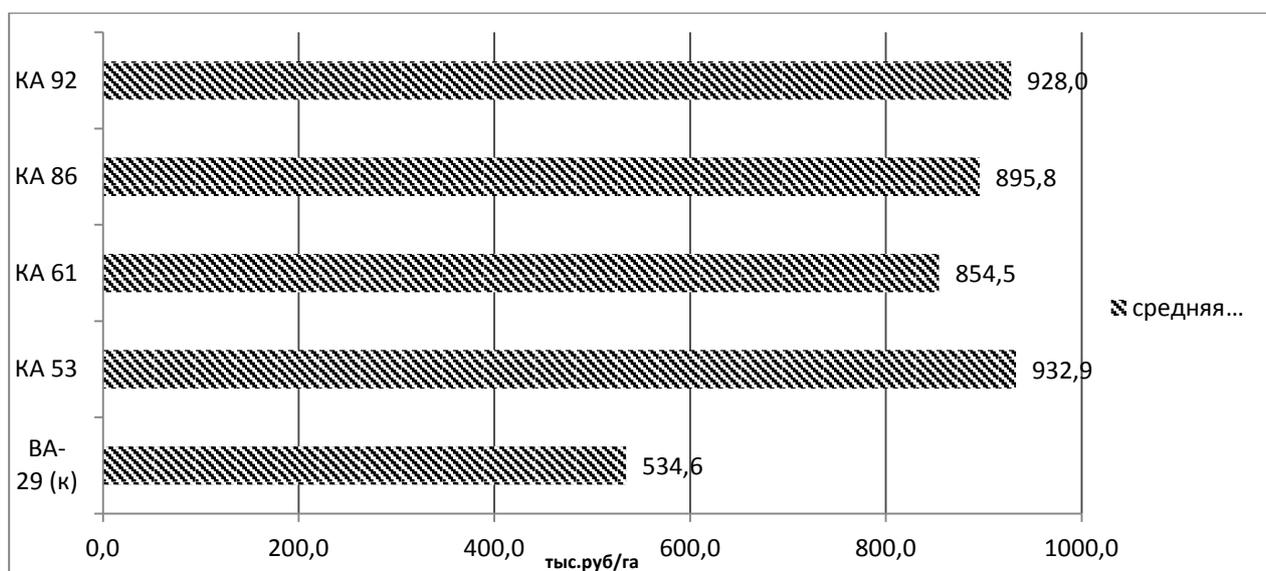


Рисунок 10 – Средняя прибыль от реализации плодов груши, полученных на разных подвоях

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что из подвоев наиболее универсальным и эффективным для закладки насаждений и получения товарной продукции может послужить подвой КА 53, обеспечивающий наивысшую среднюю рентабельность по группе изучаемых сортов – 98 %. При возможности комбинировать различные сорта и подвои, с экономической точки зрения, наиболее эффективным будет выращивание плодов в насаждениях с такими комбинациями как Мария / КА 53, Мария / КА 92, Таврическая / КА 92, Таврическая / КА 53, Изюминка Крыма / КА 53, Изумрудная / КА 92, что позволит получать высокую прибыль с единицы площадей насаждений, а также обеспечит ускорение окупаемости капитальных вложений на их закладку.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе освещены результаты сравнительного изучения биолого-хозяйственных свойств вегетативно-размножаемых форм айвы в маточнике (сила роста, степень укоренения отводков, околюченность, устойчивость к болезням и вредителям, адаптивность к условиям выращивания, продуктивность маточных кустов), позволившие усовершенствовать методологию создания сорто-подвойных комбинаций груши и выделить наиболее перспективные подвои и сорта. Анализ полученных результатов позволяет обобщить весь спектр исследований и сделать определенные выводы.

1. Усовершенствована методология исследований в плодовом питомниководстве с использованием основных и дополнительных учетов изучения семенных и клоновых подвоев в зависимости от почвенно-климатических условий:

- определены критерии продолжительности стратификации семян плодовых культур;
- оптимизировано количество учетных растений и повторностей в полях питомника;
- уточнена длительность исследований в микроделяночных опытах;
- предложено разделение подвоев по силе роста и описано 11 методов прогнозирования.

2. Обоснована эффективность разных способов размножения подвоев и определены оптимальные (октябрьские) сроки посева семян отдельных подвойных форм груши в школке сеянцев. Усовершенствована технология размножения подвоев вертикальными отводками приемом срезки отрастающих до 20-25 см побегов, во избежание их перерастания.

3. Создана математическая модель изучения клоновых подвоев и сорто-подвойных комбинаций для груши в Крыму, позволяющая прогнозировать их продуктивность в определенных климатических и агротехнических условиях.

4. Впервые установлено, что вегетативно размножаемые формы айвы, созданные в природно-климатических условиях Крыма, адаптивны к условиям произрастания и высокопродуктивны как в маточнике при производстве отводков, так и в питомнике при выращивании саженцев груши. Продуктивность, в среднем по всем сортам, на ВА 29 (к) составляет 321 тыс.шт./га, стандарт в данном варианте равен 83%. Самый высокий выход отводков на подвоях КА 92– 366, КА 53 – 364 тыс. шт./га. В питомнике, за годы исследований, в контроле получено 66 тыс. шт./га стандартных саженцев, на подвоях серии КА до 74 тыс.

5. Исследования показали, что степень укоренения отводков изучаемых форм подвойной айвы зависит от их биологических особенностей и, прежде всего, от способности к ризогенезу, обуславливающему корнеобразование. Установлено влияние на этот показатель влажности почвы, температуры окружающей среды и условий агротехники. Отмечено лучшее корнеобразование у подвоев КА 92 (4,7 балла), КА 53, КА 86 (4,6 балла), ВА 29 (к) – (4,3 балла по 5-балльной шкале).

6. Определены сорто-подвойные комбинации груши (Изюминка Крыма, Изумрудная, Мария на подвоях серии КА, ИС 5-5, ВА 29), устойчивые к низким критическим температурам воздуха зимой ($-25,6^{\circ}\text{C}$ и ниже), возвратным весенним заморозкам и резким перепадам температур.

7. Выделены наиболее продуктивные формы айвы по выходу стандартных отводков и по экономическим показателям выращивания подвойного материала: КА 53, КА 86, КА 92, использование которых дает возможность получать в условиях Крыма 357-366 тысяч отводков с 1 га.

8. При изучении в питомнике определены совместимые комбинации, которые при высадке в сад позволят иметь слаборослые грушевые сады:

- сорт Изюминка Крыма – на подвоях КА 61, КА 92;
- сорт Мрия – на подвоях КА 61, КА 92.

9. Выявлена высокая степень устойчивости семенных подвоев (Мин-Юэ-Ли, Сян-Ли, Цзы-Ли, Чан-Бай-Ли) и сочетаний их с сортами Бере Боск и Таврическая к хлорозу. Показатели повреждения хлорозом в этих вариантах во все годы исследований не превышали 0,5 балла по 5-балльной шкале.

10. Установлена специфичность архитектоники корневой системы деревьев груши на разных подвоях, позволяющая подтвердить преимущество подвоев серии КА:

- глубина проникновения стержневых корней (7шт.) подвоя ВА 29 составляет 1,7-2,0 м;
- количество обрастающих корешков толщиной $<1\text{ см}$ не превышает 45шт.;
- длина основных корней КА 53 меньше чем в контроле (1,2-1,4м);
- количество стержневых корней – 9, обрастающих – 51 шт.;
- более развитая, мочковатая корневая система груши на крымских подвоях расположена в верхнем окультуренном слое почвы (40-50 см), в котором меньший уровень CaCO_3 (19-21 %), способствует их хлорозостойкости.

11. Выделены сорто-подвойные комбинации груши, отличающиеся засухоустойчивостью и сочетающие высокую водоудерживающую способность листьев. После 24 часов выдержки листьев этот показатель у сортов Изумрудная и Мария на КА 53 составил 91-93 %, на подвое ВА 29 (к) соответственно 85-87 %.

12. Определено влияние метеорологических параметров температуры воздуха на продуктивность насаждений груши в зависимости от подвойного компонента и установлено, что в зависимости от этапа прохождения морфогенеза наиболее высокая устойчивость плодовых культур к стресс-факторам отмечается в стадии полного покоя, а наиболее уязвимы генеративные органы в стадии раскрытого бутона.

13. Определена зависимость товарных, вкусовых свойств и биохимического состава плодов груши на разных сорто-подвойных комбинациях. Наиболее низкие показатели вкусовых качеств плодов на всех подвоях наблюдались у сорта Бере Арданпон (4,2-4,4 балла); максимальные (4,8-5,0 баллов) – у плодов Марии, Мрии и Таврической на подвоях серии КА. Эти же подвои оказали положительное влияние на накопление аскорбиновой кислоты: у плодов зимнего срока созревания витамина «С» содержится 6,2-9,1 мг%, а высокое содержание

сухих веществ (19,7-22,0%) выявлено в плодах деревьев, выращенных на подвоях КА 53 и КА 92. По комплексу показателей выделено сочетание сортов Изюминка Крыма, Мария и Таврическая с подвоями КА 53 и КА 92.

14. На основе корреляционного анализа установлена прямая зависимость урожайности изучаемых сорто-подвойных сочетаний груши в саду от ряда параметров (сорта, подвоя, силы роста деревьев, устойчивости их к абиотическим факторам окружающей среды, агротехники выращивания) и коэффициент детерминации регрессионной модели их влияния на урожайность составляет 0,6756.

15. Наивысшая экономическая эффективность производства клоновых подвоев айвы отмечена у КА 53.

На подвоях айвы клоновой (ВА 29) и семенной по комплексу хозяйственно-биологических показателей выделены сорта: Старокрымская, Мария, Кельменчанка, Мрия, Таврическая, Изюминка Крыма, Наталка, София, Крымская Ароматная, Дива, Памяти Милешко, Золушка, Виктория Крыма, Лазурная. Эти сорта рекомендуется выращивать без интеркаляра, что сокращает срок выращивания саженцев на один год и снижает их себестоимость на 30–45%.

16. При выращивании саженцев груши на клоновых формах айвы получено от 76 до 87 тысяч саженцев с одного гектара, при этом себестоимость их колебалась от 43,30 до 49,50 руб. за штуку; рентабельность производства саженцев равнялась 116 – 214 %, а чистый доход составил 4350,9 – 8083,6 руб./га.

17. Установлена высокая эффективность производства плодов у изучаемых сорто-подвойных комбинаций груши на подвоях серии КА: максимальный уровень рентабельности у сорта Мария на подвое КА 53 (106,4 %), минимальный показатель отмечен у сочетания сорта Изюминка Крыма на подвое ВА 29 (56,9 % – к).

18. Выведены в соавторстве и переданы на Госсортоиспытание новые сорта груши: Дива, Надежда, Рада; клоновые подвои для груши КА 86, для яблони К 109.

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для научно-исследовательских и образовательных учреждений аграрного направления рекомендуется усовершенствованная методология исследований в плодовом питомниководстве подвоев и сортов груши, использования прогнозных моделей роста и развития подвоев, обобщенных в методических рекомендациях.

2. Наиболее эффективные семенные подвои из группы китайских сортов (Сян-Ли, Цзы-Ли) рекомендуются для привлечения в селекцию сортов груши в качестве донора устойчивости к термическому ожогу листьев.

3. Для включения в региональную учебную программу специальных учебных заведений рекомендуется изучение в опытных садах биолого-хозяйственных характеристик перспективных подвоев для груши, адаптированных к условиям Крыма и юга РФ, со сдержанной силой роста и совместимых с большей частью районированных сортов.

4. Для закладки производственных отводочных маточников подвойной айвы рекомендуется использовать перспективные засухо – и хлорозустойчивые формы подвоев крымской селекции, адаптированные к почвенно-климатическим условиям: КА 53, КА 92 (включенные в Реестр сортов РФ) и КА 86 (перспективный), продуктивность которых значительно превышает ВА 29 и Айву А.

5. Для широкого производственного внедрения в садах предгорной и горной зон садоводства Крыма рекомендуются подвойные формы айвы серии КА (КА 53, КА 86, КА 92) и ВА 29 в комбинациях с районированными и перспективными сортами груши, также местной селекции: Изюминка Крыма, Мария, Мрия, Таврическая.

6. Усовершенствованная технология выращивания подвоев семечковых культур вертикальными и горизонтальными отводками рекомендуется для внедрения в плодовом питомниководстве.

7. Выделенными сорто-подвойными комбинациями в отделении ФГБУН «НБС-ННЦ» заложены производственные и опытные сады, которые рекомендуется использовать как опытно-демонстрационную базу для проведения научно-практических семинаров, конференций по вопросам садоводства, а также прохождения преддипломной практики для студентов.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

1. Сотник, А.И. Актуальные аспекты развития садоводства в республике Крым / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, В.В. Танкевич // Актуальные вопросы инновационного развития генетики, селекции и интродукции садовых культур. Сб. науч. работ «Плодоводство и ягодоводство России». – Москва, 2017. – Т. XLIX. – С. 312–315.

2. Сотник, А.И. Совместимость отечественных и зарубежных сортов груши (*Pyrus communis L.*) с подвоями айвы / А.И. Сотник // Сб. науч. работ «Плодоводство и ягодоводство России». – Москва, 2017. – Т. 50. – С. 266–270.

3. Сотник, А.И. Оценка адаптационного потенциала сорто-подвойных сочетаний груши в условиях Крыма / А.И. Сотник // Эколого-генетические резервы селекции, семеноводства и размножения растений. III Всероссийская научно-практич. конф. (Ялта, 3-9 сентября 2017 г.). Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2017. – № 4 (67). – С. 245–249.

4. Сотник, А.И. Сравнительная оценка сортов груши (*Pyrus communis L.*) по устойчивости генеративных органов к низкотемпературным стрессам в условиях Крыма / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, П.Г. Хоружий // Теоретический и научно – практический журнал: Известия Оренбургского аграрного университета. – 2017. – № 3 (65). – С. 72–74.

5. Сотник, А.И. Влияние подвоев на биохимические и технологические характеристики сортов яблони в Крыму / А.И. Сотник, В.В. Танкевич // Сбор-

ник научных трудов «Плодоводство и ягодоводство России». – Москва, 2018. – Т. 53. – С. 82–88.

6. Сотник, А.И. Влияние сортов, подвоев и климатических условий на качество и длительность хранения плодов груши (*Pyrus communis L.*) в Крыму / А.И. Сотник, В.В. Танкевич, О. А. Денисова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Ялта, 2018. – Вып. 4 (73). – Т. 2. – С. 206–210.

7. Сотник, А.И. Урожайность и качество плодов зимних сортов груши (*Pyrus communis L.*) в условиях Крыма / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, П.Г. Хоружий, Л.Ю. Гришанева, Е.А. Чакалова // Таврический вестник аграрной науки. – 2019. – №2 (18). – С. 92–100.

8. Сотник, А.И. Особенности выращивания сеянцев семенных подвойных форм (*Pyrus communis L.*) в Крыму / А.И. Сотник, Ю.В. Плугатарь, В.В. Танкевич // Магарац. Виноградарство и виноделие. – Ялта, 2019. – Т. 21. – № 1. – С. 46–48.

9. Сотник, А.И. Развитие современных направлений селекции плодовых культур в Никитском ботаническом саду / А.И. Сотник, Ю.В. Плугатарь, А.В. Смыков, В.М. Горина, Н.А. Багрикова, Р.Д. Бабина, Т.С. Науменко // Бюллетень ГНБС. – Ялта, 2019. – № 132. – С. 29–36.

10. Сотник, А.И. Факторы, влияющие на качество и лежкоспособность плодов яблони сорта Голден Делишес, выращенных в условиях Крыма / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, Н.Н. Горб, О.А. Денисова, М.М. Бабин // Бюллетень ГНБС. – Ялта, 2019. – № 132. – С. 53–59.

11. Сотник, А.И. Влияние подвоя и сорта на биометрические показатели копулянтов груши в питомнике / А.И. Сотник, В.В. Танкевич // Магарац. Виноградарство и виноделие. – Ялта, 2019. – Т. 21. – № 4. – С. 324–327.

12. Сотник, А.И. Особенности выращивания насаждений груши (*Pyrus communis L.*) в форме «штамбовой пирамиды» на айве ВА 29 в Крыму / А.И. Сотник, Н.А. Бабинцева // Бюллетень ГНБС. – Ялта, 2019. – № 131. – С. 74–79.

Монографии:

13. Сотник, А.И. Груша и персик в Крыму / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина. – Симферополь: «Антиква», 2016. – 416 с.

Методические рекомендации:

14. Сотник, А.И. Методические рекомендации по проведению исследований в питомниководстве и прогнозированию силы роста подвоев / А.И. Сотник, В.В. Танкевич, Т.С. Чакалов // Симферополь: «Полипринт». – 2019. – 47 с.

Научно – практические издания:

15. Сотник, А.И. Хранение плодов семечковых и других плодово-ягодных культур в условиях Крыма / А.И. Сотник, Н.Н. Горб, А.Е. Унтилова, Р.Д. Бабина, В.В. Танкевич // Научно – практическое издание. – Симферополь: «Антиква», 2016. – 107 с.

16. Сотник, А.И. Использование в садоводстве Крыма перспективных клоновых подвоев семечковых культур и некоторые особенности их размноже-

ния / А.И. Сотник, В.В. Танкевич, А.И. Попов, Т.С. Чакалов // Научно – практическое издание. – Симферополь: «Антиква», 2016. – 46 с.

17. Сотник, А.И. К созданию промышленных садов плодовых культур в Крыму / А.И. Сотник, Ю.В. Плугатарь, А.В. Смыков, Н.Е. Опанасенко и др. // Научно – производственное издание. – Симферополь, 2017. – 219 с.

В материалах конференций и трудах

18. Сотник, А.И. Культура груши в Крыму: состояние и перспективы развития / А.И. Сотник, Ю.В. Плугатарь, Р.Д. Бабина // Пути повышения эффективности садоводства. Материалы Междунар. научно-практич. конф. (Ялта, 25-28 сентября 2017 г.). Сб. научных трудов ГНБС. – Ялта, 2017. – Т. 144. – Ч.1. – С. 227–235.

19. Сотник, А.И. Отдельные элементы технологии выращивания кронеированных саженцев в Крыму / А.И. Сотник, А.И. Попов // Эколого-генетические резервы селекции, семеноводства и размножения растений. III Всероссийская научно-практич. конф. (Ялта, 3-9 сентября 2017 г.). Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар, 2017. – №1 (64). – С. 128–132.

20. Сотник, А.И. Результаты изучения засухо – и жароустойчивости отечественных и зарубежных сортов груши (*Pyrus Communis L.*) в условиях Крыма / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, П.Г. Хоружий, Т.С. Наumenко, У.И. Канцаева. // IV Международная научно–практическая конференция «Инновационные технологии в области генетики, селекции, семеноводства и размножения растений»(3-8 сентября 2018г.) // Бюллетень ГНБС. – Ялта, 2018. – С. 210–213.

21. Сотник, А.И. Пути становления и итоги развития питомниководства Крыма / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, В.В. Танкевич, А.И. Попов // Электронный журнал «Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2019. – № 55 (1). – С. 57–67. URL: <http://jornalkubansad.ru/pdf/19/01/06/pdf>.

22. Сотник, А.И. Итоги селекционной работы по семечковым, ягодным культурам и подвоям в республике Крым / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, В.В. Танкевич, З.И. Арифова // Сб. тезисов «125 лет прикладной ботаники в России», Мин. науки и образования РФ, ФИЦ ВИГРР им. Н.И. Вавилова. – Санкт–Петербург, 2019. – С. 259–260.

Научные статьи, материалы и тезисы в журналах, сборниках:

23. Сотник, А.И. Основы современного питомниководства Крыма / А.И. Сотник, В.В. Танкевич, А.И. Попов // Садівництво. – Київ, 2007. – № 60. – С. 176–182.

24. Сотник, А.И. Питомниководству Крыма – перспективные подвои / А.И. Сотник, В.В. Танкевич // Научные труды Крымского государственного агротехнологического университета (сельскохозяйственные науки). – Симферополь, 2005. – Вып. 89. – С. 188–191.

25. Сотник, А.И. Питомниководству Крыма – интенсивные основы / А.И. Сотник, В.В. Танкевич, А.И. Попов, Т.С. Чакалов // Бюллетень ГНБС. – Ялта, 2015. – Вып. 116. – С. 33–69.

26. Сотник, А.И. Влияние экстремальных погодных условий на зимостойкость плодовых культур в Крыму / А.И. Сотник, Р.Д. Бабина, В.В. Танкевич // Плодоводство: научн. тр. РУП «Институт плодоводства» Беларусь: гл. редактор В.А. Самусь. – Беларусь: Самохваловичи, 2016. – Т. 28. – С. 294–301.

27. Сотник, А.И. Некоторые подходы к математическому моделированию урожайности семечковых культур / А.И. Сотник, В.А. Шишкин, Е.П. Рыбалкин // Бюллетень ГНБС. – Ялта, 2019. – № 133 – С. 207–211.

28. Сотник, А.И. Биометрические, физиологические показатели и продуктивность деревьев груши разных сорто-подвойных сочетаний / А.И. Сотник, В.В. Танкевич, Т.С. Чакалов // Бюллетень ГНБС. – Ялта, 2019. – № 131 – С. 70–74.

СОТНИК АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Технический и художественный редактор *Сотник А.И.*

Подписано к печати 09.07.20 г. Заказ № . Формат 60x84 /16.
Усл. п. л. 2,4. Тираж 100 экз. Бумага офсетная.

Напечатано с оригинал-макета заказчика в типографии ИП Гальцовой Н.А.
Российская Федерация, Республика Крым, г. Симферополь,
пгт. Аграрное, ул. Парковая, 7, кв. 908.
E-mail: nisfo@mail.ru Тел.: +7 (978) 781-38-81