

На правах рукописи

Ляхова Анна Сергеевна



**ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ  
ЯБЛОНИ И ВИШНИ ЗЕЛЁНЫМИ ЧЕРЕНКАМИ**

Специальность 06.01.08 – плодоводство, виноградарство

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Мичуринск–наукоград РФ,  
2016

Диссертация выполнена в ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» в 2007-2011 гг.

**Научный руководитель:** доктор сельскохозяйственных наук  
**Вехов Юрий Константинович**

**Официальные оппоненты:** **Ноздрачева Раиса Григорьевна**,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, ФГОУ ВО «Воронежский  
государственный аграрный университет  
имени императора Петра I», кафедра  
плодоводства и овощеводства, заведующая  
**Гурин Александр Григорьевич**,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор, ФГОУ ВО «Орловский  
государственный аграрный университет»,  
кафедра агроэкологии и охрана  
окружающей среды, заведующий

**Ведущая организация:** ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина»

Защита диссертации состоится 16 сентября 2016 г. в 10 час. 00 мин. на заседании диссертационного совета Д 220.041.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет» по адресу: 393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, корпус 1, зал заседаний диссертационных советов, тел./факс (47545) 9-44-12, e-mail: [dissov@mgau.ru](mailto:dissov@mgau.ru).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ» и на сайте [www.mgau.ru](http://www.mgau.ru), с авторефератом – на сайте Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru). Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные и скрепленные гербовой печатью, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета.

Автореферат разослан \_\_\_\_\_ 2016 г.

Учёный секретарь  
диссертационного совета, доктор  
сельскохозяйственных наук, доцент



Ю. В. Гурьянова

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность** исследования заключается в том, что на примере клоновых подвоев яблони и вишни изучено влияние различных регуляторов роста на регенерационную способность зелёных черенков, выход и качество подвоев; физиолого-морфометрические показатели листа для усовершенствования элементов технологии выращивания подвойного и посадочного материала.

Совершенствование способов ускоренного размножения садовых растений является одной из важных задач современного садоводства.

Регуляторы роста растений широко применяются при решении многих задач в растениеводстве. Их применяют для ускорения роста растений или его торможения, укоренения черенков, при пересадке растений, для повышения урожайности ряда культур и т.д. [Муромцев, 1987; Петрова, 2001; Аладина и др., 2006; Ланская, 2007; Брыксин, 2007; Михайлова, 2007; Севрюкова, 2007; Упадышев, 2008; Упадышев, 2010; Бояндина, 2014 и др.].

К настоящему времени в садоводстве накоплен определенный опыт применения этих веществ, изучены и выявлены условия их наибольшей эффективности, особенности реакции на них различных сортов [Тарасенко, 1991].

Не менее актуальна проблема совершенствования элементов технологии размножения клоновых подвоев яблони и вишни зелёными черенками с применением экологически безопасных регуляторов роста с целью улучшения качества и сокращения сроков их выращивания.

В последние годы разработан ряд препаратов, характеризующихся своей универсальностью, биологической активностью, экологичностью и доступностью. Действие этих препаратов в настоящее время при укоренении черенков в стрессовых условиях недостаточно изучено.

**Цель исследований** - усовершенствовать элементы технологии размножения клоновых подвоев яблони и вишни зелёными черенками с применением различных регуляторов роста.

### **Задачи исследований:**

1. Определить оптимальные сочетания изучаемых препаратов (ФлорГумат, Циркон, Эпин-Экстра, ИМК) для ускорения процессов корнеобразования зелёных черенков клоновых подвоев яблони и вишни.

2. Определить возможность использования ФлорГумата, Циркона, Эпин-Экстра при их раздельном использовании и в комплексе с пониженной концентрацией ИМК для укоренения зелёных черенков подвоев яблони и вишни вместо стандартного раствора ИМК.

3. Изучить влияние регуляторов роста на анатомо-морфологическую структуру листа, как реакцию на применение изучаемых препаратов.

4. Оценить влияние регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность листа зелёных черенков.

5. Определить влияние препаратов на биометрические показатели, выход и качество подвойного материала.

6. Выделить наиболее перспективные отдаленные гибриды вишни по способности к размножению зелеными черенками для дальнейшего изучения в качестве клоновых подвоев.

7. Дать экономическую оценку предлагаемым технологическим приемам получения клоновых подвоев яблони и вишни зелеными черенками.

#### **Научная новизна:**

– впервые изучено влияние различных регуляторов роста на физиолого-биометрические показатели подвоев яблони и вишни, как диагностических признаков устойчивости к стрессовым условиям холодных парников;

– усовершенствованы технологические приемы использования биопрепаратов для ризогенеза;

– показана эффективность применения препарата ФлорГумата при укоренении зеленых черенков;

– установлена степень влияния различных физиологически активных веществ на выход и качество клоновых подвоев яблони и вишни;

– выявлена способность к размножению отдаленных гибридов вишни для использования в качестве клоновых подвоев;

– выделены перспективные отдаленные гибриды вишни для дальнейшего изучения в качестве клоновых подвоев.

#### **Практическая значимость**

- выделены наиболее эффективные регуляторы роста, повышающие выход подвойного материала;

- даны рекомендации по оптимальным сочетаниям изучаемых препаратов: ФлорГумат, Циркон, Эпин-Экстра, ИМК, способствующих ускорению корнеобразования у зеленых черенков клоновых подвоев яблони и вишни;

- рекомендуются хорошо укореняющиеся формы отдаленных гибридов вишни для размножения и дальнейшего изучения в качестве клоновых подвоев 74324; 74332; 74336; 74340.

**Методика исследований.** Исследования проводились в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орёл, 1999) и «Методическим пособием. Новые технологии размножения зелеными черенками» [Тарасенко, Ермаков и др., 1968], и «Рекомендациям по выращиванию клоновых подвоев плодовых культур из зеленых черенков в средней зоне садоводства СССР» [Туровская, Поликарпова и др., 1982]. Выход и качество подвоев учитывали при выкопке согласно ОСТ 10203-97.

Морфо-анатомическую структуру листа изучали по методике А. Т. Мокроносова (1978)(объем слоёв палисадной и губчатой паренхимы определяли на поперечном срезе листа при помощи микроскопа Nikon Eclipse 80i с окуляр-микрометром, в мкм); содержание суммы хлорофиллов- фотоэлектроколометрическим способом, чистую продуктивность фотосинтеза по количеству сухого вещества в единицу времени, интенсивность дыхания – газометрическим методом проводили по методике указанной в практикуме по физиологии растений [Третьяков и др. 1990].

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985) с использованием компьютерной программы «Excel» и Дисперсионного анализа 1-2-3.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

- использование в качестве регуляторов корнеобразования современных физиологически активных веществ (ФАВ) при зелёном черенковании клоновых подвоев яблони и вишни, повышающих выход и качество укоренённого материала является перспективным;
- применение внекорневых обработок органо-минеральным препаратом ФлорГумат при укоренении зелёных черенков повышает их регенерационную способность и устойчивость к стрессу;
- выделенные по способности к размножению зелеными черенками отдаленные гибриды вишни перспективны для дальнейшего изучения в качестве клоновых подвоев.

**Степень достоверности и апробации работы.** Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций подтверждается статистической обработкой, объемом экспериментов, согласованностью теоретических и экспериментальных исследований.

Результаты исследований были доложены и обсуждены на заседаниях Ученого совета и совета молодых учёных, отдела селекции косточковых культур ВНИИСПК (2011-2012 гг.); на Международных научно-практических конференциях: «Глинковские чтения» (Воронеж, 2013), «Основы повышения продуктивности агроценозов» (Мичуринск, 2015); были представлены в виде постерных сообщений: на Международных научно-практических конференциях «Реализация биологического потенциала плодовых и ягодных растений в нестабильных условиях внешней среды» (Москва: ВСТИСП, 2011), «Актуальные проблемы современного плодоводства» (с. Кокино, Брянская обл., 2012).

**Личный вклад** соискателя состоит в участии на всех этапах проведения исследований: выборе темы, разработке плана, анализе научной литературы, в сборе и обработке исходных данных, в выполнении экспериментальных исследований, обобщения полученных результатов, формирования выводов и предложений производству, в подготовке публикаций по данным исследований. Выращенный подвойный материал использован для закладки маточника и выращивания на них сорто-подвойных комбинаций, и их дальнейшее изучение.

**Публикация материалов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 3 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобразования РФ.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 130 страницах, состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, выводов, предложений производству, приложений. Содержит 29 таблиц, 18 рисунков, 17 приложений. Список использованной литературы включает 256 работ, в том числе 20 на иностранных языках.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность и степень разработанности темы, сформулирована цель и задачи исследований, научная новизна, практическая значимость работы, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов, состав и структура диссертационной работы.

**В первой главе** показана роль и значение слаборослых подвоев в современном плодоводстве. Их применение позволяет значительно повысить количество деревьев на единицу площади, ускорить начало плодоношения насаждений, повысить урожайность и качество продукции, что свидетельствует об актуальности исследований направленных на совершенствование технологий выращивания посадочного материала. Сделан обзор существующих способов выращивания подвоев и показана перспективность технологии зелёного черенкования. Проведён анализ результатов применения регуляторов роста при выращивании различных культур. На основании обзора литературы показано, что применение регуляторов роста при производстве подвойного материала плодовых культур способствует наиболее полной реализации репродуктивного потенциала растительного организма.

**Во второй главе** «Условия, объекты и методика исследований» представлена характеристика почвенно-климатических условий и места проведения исследований, изложена характеристика объектов исследований и методика проведения учетов и наблюдений.

Объектами исследований являлись зелёные черенки подвойных форм яблони – 62-396 и 54-118 полученные В.И. Будаговским (Плодоовощной институт им. И.В. Мичурина); вишни – Рубин и В-2-180; отдалённых гибридных форм вишни - 74322 (Любская х *C. sachalinensis* 1/ 75), 74324 (Любская х *C. serrulata* Hally Tolivetto), 74326 (Любская х *C. serrulata* Hally Tolivetto), 74332 (Любская х *C. lannesiana* № 2), 74336 (Любская х *C. sachalinensis* Edwin Müller), 74340 (Любская х *C. sachalinensis* Edwin Müller), 74363 (Памяти Вавилова х *C. lannesiana* №2), Ц-8-101(ВП-1 х Владимирская), 82986 (Памяти Вавилова х *C. lannesiana* №2), 82987 (Памяти Вавилова х *C. lannesiana* №2), ОВП-2 (Золушка х вишня Маака) полученные отделом селекции и сортоизучения косточковых культур ГНУ ВНИИСПК.

Исследования проводились в 2007-2011 гг. на базе Всероссийского НИИ селекции плодовых культур, в лаборатории агротехники косточковых культур и лаборатории физиологии устойчивости растений.

Для укоренения зелёных черенков использовали холодные парники с плёночным укрытием и искусственным туманом.

Перед посадкой зелёные черенки длиной 15-20 см обрабатывали водным раствором регуляторов роста - экспозиция 18 ч, схема посадки 5х10, опыты закладывались в 3-кратности по 100 растений, концентрация препаратов дана в таблице 1.

В качестве контроля обработка водным раствором индолилмасляной кислоты в концентрации по яблоне и вишни – 50 мг/л, экспозиция 18 ч. В комплексных обработках концентрация ИМК снижена в два раза – 25 мг/л.

Опыт №1, №2. *Изучить влияние регуляторов роста на биометрические показатели клоновых подвоев яблони (62-396 и 54-118) и вишни (Рубин и В-2-180) при размножении зелёными черенками. Выявить оптимальные сочетания регуляторов роста для улучшения укоренения и увеличения выхода стандартных подвоев.*

Таблица 1 – Варианты опыта №1, №2

Варианты опыта	Концентрация препаратов			
	подвои яблони		подвои вишни	
	Замачивание черенков	Внекорн. внесение	Замачивание черенков	Внекорн. внесение
1. ИМК (к)	50 мг/л		50 мг/л	
2. Циркон	1 мл/л (на 200 шт.)		0,5 мл/л (на 200 шт.)	
3. Эпин-Экстра	1,5 мл/л (на 30шт.)		0,12 мл/л (на 30 шт.)	
4. ИМК + Эпин-Эк.+ ФлорГумат	25 мг/л 1,5 мл/л (на 30 шт.)	1мл/л	25 мг/л 0,12 мл/л (на 30 шт.)	1мл/л
5. ИМК + ФлорГумат	25 мг/л 2 мл/л	1мл/л	25 мг/л 2 мл/л	1мл/л
6. Эпин-Эк.+ ФлорГумат	1,5 мл/л (на 30шт.) 2 мл/л	1 мл/л	0,12 мл/л (на 30 шт.) 2 мл/л	1 мл/л
7. Циркон + ФлорГумат	1 мл/л (на 200шт.) 2 мл/л	1 мл/л	0,5 мл/л (на 200 шт.) 2 мл/л	1 мл/л
8.НВ-101	0,1-0,2 мл/л	0,1-0,2 мл/л	0,1-0,2 мл/л	0,1-0,2 мл/л
9.Слос-Эко	0,1-0,2 мл/л	0,1мл/л	0,1-0,2 мл/л	0,1мл/л

Примечание: Внекорневые обработки ФлорГуматом проводились 2 раза за период укоренения: 1-я – через 3 недели после посадки, 2-я – через 6 недель.

Элементы учёта: период корнеобразования, выход подвоев с приростом, общий и стандартный выход укоренённых подвоев;

биометрические показатели: диаметр условной корневой шейки: (по ОСТ 10203-97), величина корнеобразования, объём корневой системы, длина корневой системы, высота укоренённых подвоев;

морфо-физиологические показатели: толщина губчатой и столбчатой паренхимы; интенсивность дыхания, содержание в листьях хлорофилла, чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ).

Опыт №3. *Оценка отдалённых гибридных форм вишни по способности к размножению зелёными черенками.*

Варианты опыта: 1) ИМК 50 мг/л; 2) ИМК 25 мг/л с добавлением препарата ФлорГумат 2 мл/л.

Элементы учёта: период корнеобразования, общий выход подвоев.

Биометрические показатели: высота подвоев, диаметр условной корневой шейки, степень корнеобразования.

**В третьей главе** «Влияние обработок зелёных черенков регуляторами роста на физиологические процессы и биометрию подвойных форм яблони и вишни» изложены результаты диссертационного исследования.

В процессе укоренения черенков листу отведена основная роль. От его

физиологического состояния зависит регенерация корней на черенках [Поликарпова, 1984].

### 3.1 Физиологические и биометрические особенности подвоев яблони

Как известно лист-орган, который быстро реагирует на внешние воздействия изменением структуры тканей, скорости нарастания площади ассимиляционной поверхности, что определяет активность фотосинтеза.

Изучение развития тканей мезофилла столбчатой и губчатой паренхимы, соотношение их толщины на протяжении периода укоренения черенков обработанных различными регуляторами позволило выявить некоторые особенности проявления этих признаков у изученных подвойных форм яблони и вишни.

Под воздействием разнообразных биологически активных соединений образуется значительный, чётко дифференцированный фотосинтетический аппарат листа, увеличивается соотношение толщины палисадной и губчатой паренхимы, интенсивности протекания процесса фотосинтеза.

У подвойной формы 62-396 соотношение тканей столбчатой к губчатой в первом наблюдении по всем вариантам опыта было на уровне контроля (0,73) и составило 0,75-0,79 (табл. 2).

Таблица 2 - Соотношение толщины палисадной и губчатой паренхимы листа подвоев яблони (2009-2011 гг.)

Фактор В (подвойная форма)	Фактор А (варианты опыта)	Фактор С (наблюдение)		Среднее по В	Среднее по А	Среднее по АВ
		2 дека-да июля	2 дека-да авг.			
62-396	1.ИМК (к)	0,73	0,82	0,82	0,82	0,78
	2.Циркон	0,79	0,95*			0,87*
	3.Эпин-Экстра	0,67	0,89		0,78	
	4.ИМК+Эпин-Эк.+2 внекорн. обр. ФлорГум.	0,75	0,97*		0,86	
	5.ИМК+ФлорГум.+2 внекорн. обр. ФлорГум.	0,79	0,83		0,81	
54-118	1.ИМК (к)	0,80	0,91	0,83	0,84	0,85
	2.Циркон	0,83	0,88			0,85
	3.Эпин-Экстра	0,75	0,85		0,80	
	4.ИМК+Эпин-Эк.+2 внекорн. обр. ФлорГум.	0,75	0,87		0,81	
	5.ИМК+ФлорГум.+2 внекорн. обр. ФлорГум.	0,75	0,90		0,82	
	Среднее по фактору С	0,76*	0,89*			
НСР <sub>05</sub>	ABC=0,13; A=0,06; B=0,04; C=0,04; AB=0,09					

После поверхностной обработки ФлорГуматом данного подвоя отмечается достоверное увеличение соотношения тканей листа в сравнении с контрольным вариантом (ИМК), в вариантах с Цирконом и Эпин-Экстра + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом на фоне ИМК (0,97). Положительное влияние данных препаратов объясняется широким физиологическим действием, они способствуют повышению адаптации растений к пониженным



температурам на ранних этапах укоренения и ростовых процессов.

У подвойной формы 54-118 при 1-м и 2-м наблюдениях не отмечалось достоверных отличий вариантов опыта от контроля по значениям соотношения тканей мезофилла листа. Однако следует отметить, что толщина столбчатой паренхимы несколько увеличивалась, это происходило за счёт увеличения числа её слоев, что объясняется активной работой фотосинтетического аппарата, поэтому наблюдалось преобладание столбчатой паренхимы по отношению к губчатой ткани.

По подвойным формам яблони просматривается общая тенденция увеличения соотношения палисадной паренхимы к губчатой (от первого ко второму наблюдению). Увеличение изучаемого показателя шло по всем вариантам независимо от внекорневых обработок.

### ***Влияние регуляторов роста на физиологические процессы в зелёных черенках подвойных форм яблони***

Проводилось изучение влияния обработок на содержание суммы хлорофиллов, интенсивность дыхания, чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) после второй обработки у подвойной формы 54-118 (10-12 августа).

Во всех вариантах опыта физиологические показатели стремились к уровню контроля, что позволяет утверждать возможность использовать опытные варианты вместо ИМК(50 мг/л).

Низкие значения суммы хлорофиллов были в четвёртом варианте (0,420 мг/г) (табл. 3). Чистая продуктивность фотосинтеза во всех вариантах опыта была ниже контроля (3,09 г/м<sup>2</sup>сут.). Следует отметить, что высокий показатель ЧПФ в данный период в сравнении с другими опытными вариантами был в пятом варианте -3,03 г/м<sup>2</sup>сут.

Таблица 3 - Физиологические показатели яблоневого подвоя 54-118 ( 2009-2011 гг.)

№	Варианты опыта	Сумма хлорофиллов, мг/г сух.массы	Интенсивность дыхания, мг CO <sub>2</sub> / г час	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м <sup>2</sup> сут.
1.	ИМК (контроль)	0,493	5,07	3,09
2.	Циркон	0,435	6,10	2,69
3.	Эпин-Экстра	0,491	5,24	2,42
4.	ИМК + Эпин-Эк. + 2 внекорн. обработки ФлорГум.	0,420	4,23	2,33
5.	ИМК + ФлорГум. + 2 внекорн. обработки ФлорГум.	0,442	4,61	3,03
НСР <sub>05</sub>		0,020	0,43	0,20

Интенсивность дыхания варьировала по вариантам опыта подвоя яблони в 4 и 5 вариантах была ниже контроля (5,07 мг CO<sub>2</sub>/г час), в 3-м - на уровне контроля. Достоверно большее значение данного показателя было в варианте с Цирконом (6,1 мг CO<sub>2</sub>/г час), что объясняется его физиологической ролью: гидроксикоричные кислоты, входящие в состав, принимают активное участие в обмене веществ, в дыхании растений, открытии и закрытии устьиц, повышают адаптационные возможности растений в неблагоприятных условиях.

**Обработки различными регуляторами** роста оказали значительное влияние на сроки корнеобразования. У подвоев яблони 54-118 ризогенез в 2010 г. начался на 22 сутки в контрольном, 3; 4; 5 и 7 вариантах (рис. 1). Самый продолжительный период корнеобразования был в вариантах 6 и 9 и составил 24-26 дней.

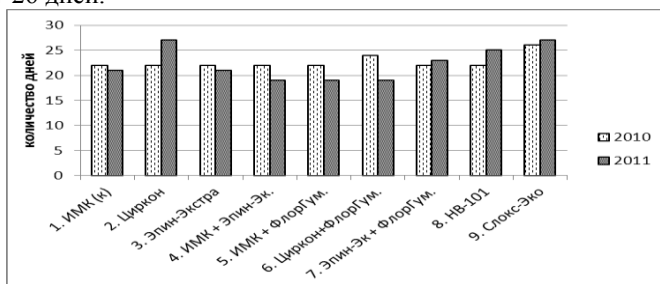


Рис. 1 - Начало ризогенеза подвоя яблони 54-118

В 2011 г. сроки ризогенеза находились рамках от 21 до 23 дней в контроле и вариантах 3 и 7. С обработкой препаратом Циркон, НВ-101 и Слокс-Эко – корнеобразование наступило на 25-27 день (рис. 1).

Величина корнеобразования подвоев 54-118 во всех изучаемых вариантах была ниже контроля ИМК (4,0 балла) в среднем в 1,2 раза. При этом среди исследуемых вариантов высокая величина корнеобразования отмечена в вариантах 4 и 5 (3,7 и 3,4 балла) (табл. 4).

Важным показателем степени укоренения является диаметр корневой шейки. Результаты исследований показали, что достоверно высокие значения по изучаемому признаку у подвоя 54-118 в сравнении с контролем ИМК (3,7 мм) были в вариантах 3 и 4 (4,0 мм). Низкое значение диаметра условной корневой шейки было во втором варианте - 3,2 мм. По остальным вариантам этот показатель был на уровне контроля - 3,7 мм (3,5-3,8 мм, соответственно) (табл. 4).

Таблица 4 - Биометрические показатели подвоя яблони 54-118 (2010-2011 гг.)

№	Варианты опыта	Величина корнеобраз., балл	Диаметр усл. корн. шейки, мм	Объём корн. системы, см <sup>3</sup>	Средняя длина корней, см	Высота подвоев, см
1.	ИМК (контроль)	4,0	3,7	6,40	9,72	18,0
2.	Циркон	2,9	3,2	5,90	7,18	14,8
3.	Эпин-Экстра	3,0	4,0	5,94	8,45	17,1
4.	ИМК+Эпин-Эк.+2обр. ФлорГум.	3,7	4,0	6,09	10,94	18,0
5.	ИМК+ФлорГум.+2обр. ФлорГум.	3,4	3,7	5,19	10,00	16,8
6.	Циркон+ФлорГум.+2обр.ФлорГум.	3,2	3,6	5,00	10,97	17,2
7.	ЭпинЭк.+ФлорГум.+2обр.ФлорГум.	3,2	3,8	4,62	11,00	17,8
8.	НВ-101+2обраб. НВ-101	2,7	3,5	4,72	9,06	16,2
9.	Слокс-Эко+2обраб. Слокс-Эко	3,0	3,6	4,20	13,36	15,5
НСР <sub>05</sub>		0,4	0,3	1,10	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>	1,7

Объём корневой системы во 2- 4 вариантах находился на уровне контроля и существенно уменьшался в 5- 9 вариантах (табл. 4).

Различия по средней длине корней по вариантам опыта не достоверны.

В среднем за 2010-2011гг. высота клонового подвоя 54-118 не превышала контроль (18,0 см) (табл. 4). Существенно ниже были подвои в вариантах с обработкой Цирконом, НВ-101 и Слокс-Эко.

Одним из важных показателей у зелёных черенков является выход растений с приростом. Наибольший выход у подвоя 54-118 отмечен в 2010 и составил - 44,5%, что в 2,5 раза превышает значения 2011 года (рис. 2).

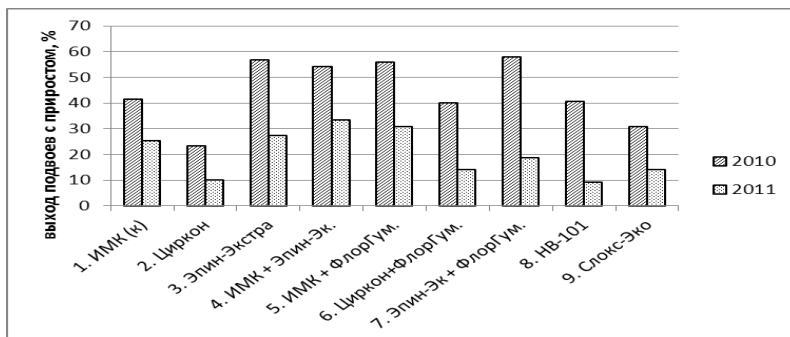


Рис. 2 - Выход растений с приростом у подвоя яблони 54-118, %

В целом за 2010 г. выход растений с приростом был достоверно выше в вариантах: 7 - 58,0%; 3 - 56,7%; 5 - 56,0% и 4 - 54,0% (рис. 2).

Высокий выход растений с приростом в 2011 году был в вариантах 4 и 5 и составил 33,3 и 30,7%, вариант 3 с обработкой Эпин-Экстра не уступал контролю - 27,3% (25,3% - в контроле). В среднем за два года выделились варианты 3, 4 и 5 (42 - 43,7%; 33,3% соответственно).

### 3.2 Физиологические и биометрические особенности подвоев вишни

В ходе работы проводились исследования влияния регуляторов роста на мезоструктурную организацию листа подвоев вишни Рубин и В-2-180.

Во всех вариантах опыта, независимо от подвоя, толщина столбчатой ткани превышала толщину губчатой. Выявлено влияние внекорневых обработок подвоев на мезоструктурную организацию листа (табл. 5). В результате 1-го наблюдения у подвойной формы Рубин различий с контролем не выявлено. Незначительно превышал контроль вариант с обработкой Цирконом и Эпин-Экстра.

Несколько иные данные получены по подвойной форме В-2-180. Достоверные отличия с контролем (ИМК) получены в 4 и 5 вариантах, что объясняется сортовыми особенностями подвоев. При 2-м наблюдении выявлено увеличение соотношения толщины ткани столбчатой паренхимы и губчатой, что, вероятно, объясняется увеличением толщины листа в связи с адаптацией его к условиям пониженной температуры защищенного грунта, возрастным увеличением размера всех частей листа, в том числе и клеток.

При 2-м наблюдении в вариантах с подвойной формой Рубин влияния внекорневых обработок не выявлено в сравнении с контролем. Приближаются по значению соотношения тканей листа к варианту с обработкой ИМК варианты с Цирконом и ИМК + ФлорГумат + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом. Наиболее четкие различия отмечены в вариантах с подвойной формой В-2-180. Высокие различия с контролем были во втором и пятом вариантах и составили 0,91 и 0,92, соответственно (табл. 5). В целом отмечено, что применение регуляторов роста усиливает мезоксерофитные свойства листового аппарата вне зависимости от подвоя, что согласуется с исследованиями, полученными в Северо-Кавказском НИИ садоводства и виноградарства [Сергеева, Ненько, Киселева, 2013].

Таблица 5 - Соотношение толщины палисадной и губчатой паренхимы листа подвоев вишни (2009-2011 гг.)

Фактор В (подвойная форма)	Фактор А (варианты опыта)	Фактор С (наблюдение)		Среднее по В	Среднее по А	Среднее по АВ
		2 дека-да ию-ля	2 дека-да авг.			
<b>Рубин</b>	1.ИМК (к)	0,83	1,07	0,89*	0,83	0,95
	2.Циркон	0,86	0,97			0,92
	3.Эпин-Экстра	0,84	0,91		0,83	0,88
	4.ИМК+Эпин-Эк.+2 внекорн. обр. ФлорГум.	0,79	0,92			0,86
	5.ИМК+ФлорГум.+2 вне-кор. обр. ФлорГум.	0,79	0,96			0,88
<b>В-2-180</b>	1.ИМК (к)	0,61	0,82	0,75*	0,80	0,72
	2.Циркон	0,58	0,91			0,74
	3.Эпин-Экстра	0,67	0,79		0,84	0,73
	4.ИМК+Эпин-Эк.+2 внекорн. обр. ФлорГум.	0,75	0,73			0,74
	5.ИМК+ФлорГум.+2 внекорн. обр. ФлорГум.	0,69	0,92			0,80
	Среднее по фактору С	0,74*	0,90*			
НСР <sub>05</sub>	АВС=0,23; С=0,07; В= 0,07; А= 0,12; АВ= 0,16					

По подвойным формам вишни, как и по яблоне, просматривается общая тенденция увеличения соотношения палисадной паренхимы к губчатой (от первого ко второму наблюдению). Увеличение изучаемого показателя шло по всем вариантам независимо от внекорневых обработок.

*Изучение влияния* регуляторов роста на физиологические процессы зелёных черенков вишни подвойной формы Рубин, после второй обработки содержание хлорофиллов в листьях во всех вариантах опыта несколько отличалось от контроля. Лучшими среди изучаемых вариантов обработки оказались варианты с участием в рабочем растворе препарата Эпин-Экстра: 0,403 и 0,388 мг/г. Достоверно высокие значения чистой продуктивности фотосинтеза получены в этих же вариантах: 3,46 и 3,56 г/(м<sup>2</sup>сут.) (табл. 6). Обработка зелёных черенков стимулирует процессы фотосинтеза, что подтверждается также литературными данными [Заушинцева, Медведева, 2012].

Таблица 6 - Физиологические показатели листьев подвоя вишни Рубин (2009-2011 гг.)

№	Варианты опыта	Сумма хлорофиллов, мг/г	Интенсивность дыхания, мг CO <sub>2</sub> /(г· час)	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/(м <sup>2</sup> сут.)
1.	ИМК (контроль)	0,401	3,52	2,49
2.	Циркон	0,355	3,26	2,41
3.	Эпин-Экстра	0,403	2,81	3,46
4.	ИМК+Эпин-Экстра+2 внекорн. обработки ФлорГум.	0,388	3,22	3,56
5	ИМК+ФлорГумат +2 внекорн. обработки ФлорГум.	0,351	2,33	2,40
НСР <sub>05</sub>		0,030	0,62	0,19

Интенсивность дыхания зелёных черенков вишни в вариантах опыта не превышала контроль (3,52 мг CO<sub>2</sub>/(г· ч)) и находилась в пределах 2,33 – 3,52 мг CO<sub>2</sub>/(г ч), низкие значения по изучаемым физиологическим показателям были в пятом варианте, что вероятнее объясняется негативным действием холодных парников.

#### ***Биометрические особенности подвойных форм вишни***

Отмечено, что наиболее благоприятные для укоренения подвоя В-2-180 оказались погодные условия 2011 г. В среднем ризогенез начался на 16-22 сутки (рис. 3). Менее благоприятными для укоренения были условия вегетационного периода 2010 г. Период укоренения увеличился до 28-32 дней. Это объясняется морфологическими особенностями листа культуры.

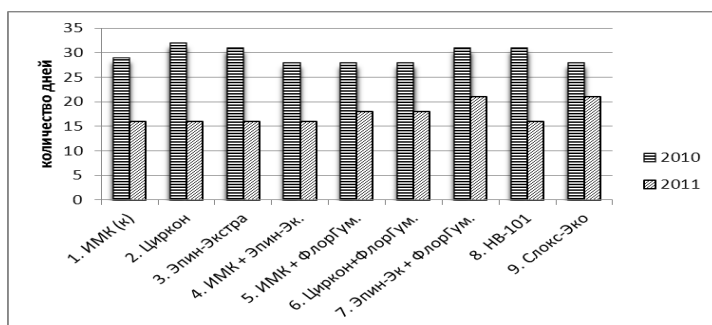


Рис. 3 - Начало ризогенеза подвоя вишни В-2-180

Значение величины корнеобразования было на уровне контроля по двум вариантам: 4 и 5 - 4 балла, в контроле 4,1 балла (табл. 7).

Диаметр условной корневой шейки у подвоя в вариантах 2; 4 и 5 был на уровне контроля - 4,5-4,8 мм, 4,7 мм – контроль.

Объём корневой системы по форме В-2-180 в варианте с Цирконом не уступал контролю - 10,52 см<sup>3</sup> и 12,77 см<sup>3</sup>, соответственно.

Средняя длина корней подвойной формы в вариантах 3, 4, 5 и 8 находилась на уровне контроля (13,66 см; 12,16 см; 12,85 см; 12,86 см и 14,71 см соответственно).

По высоте выделились варианты 4 и 5 (24,4 и 24,2 см).

Таблица 7 - Биометрические показатели подвоя вишни В-2-180 (2010-2011 гг.)

№	Варианты опыта	Величина корнеобраз., балл	Диаметр услов. корн. шейки, мм	Объём корне- вой системы, см <sup>3</sup>	Средняя длина корней, см	Высота подвоев, см
1.	ИМК (контроль)	4,1	4,7	12,77	14,71	24,4
2.	Циркон	3,2	4,5	10,52	11,94	18,7
3.	Эпин-Экстра	3,1	4,4	8,63	13,66	18,3
4.	ИМК+Эпин-Эк.+2обр. ФлорГум.	4,0	4,6	7,50	11,57	24,4
5.	ИМК+ФлорГум.+2 обр. ФлорГум.	4,0	4,8	7,67	12,16	24,2
6.	Циркон+ФлорГум.+2обр. ФлорГум.	3,0	4,4	7,70	12,85	17,1
7.	Эпин-Эк+ФлорГум.+2обр. ФлорГум.	2,7	4,2	7,92	11,17	15,6
8.	НВ-101+2 обработки НВ-101	3,4	4,2	6,37	12,86	17,0
9.	Слокс-Эко+2обработки Слокс-Эко	2,7	4,2	7,03	10,02	14,8
НСР <sub>05</sub>		0,3	0,2	3,72	2,62	2,5

2010 г. был менее благоприятным для роста и развития укореняющихся черенков (рис. 4). Высокий выход растений с приростом был в 5 варианте - 41,3%, в 4 значение этого показателя не уступало контрольному варианту - 39,3%; 38,7% - контроль.

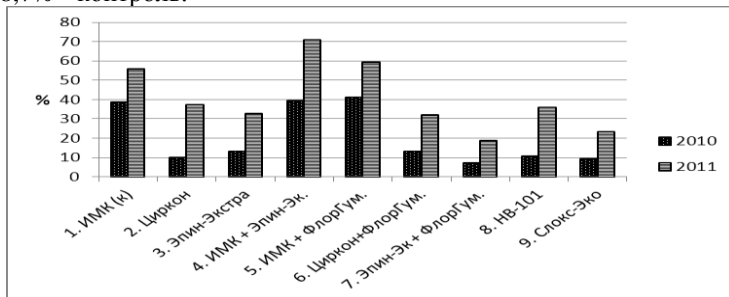


Рис. 4 - Выход растений с приростом у подвоя вишни В-2-180, %

2011 год показал, что наиболее высокий выход был в 4 варианте – 71%, 5 вариант несущественно превышал контроль – 59,3%, в контроле – 56%.

**В четвертой главе** «Оценка способности отдалённых гибридов вишни к размножению зелёными черенками» изложены результаты размножения гибридных форм вишни зелёными черенками.

#### 4.1 Особенности биометрических показателей роста и развития

Проводили два варианта обработок: I - ИМК – контроль - 50 мг/л и II - ИМК (25 мг/л) + ФлорГумат (2 мл/л).

Сроки укоренения зелёных черенков в 2008-2009 гг. зависели от происхождения. Наиболее короткий период корнеобразования (рис. 5) в сравнении с контролем (ОВП-2) был выявлен у форм, происходящих от вишни Любская х *C. serrulata Hally Tolivetto*; Любская х *C. lannesiana* № 2; Любская

х *C. sachalinensis* Edwin Müller (74324; 74332; 74336; 74340) и составил 15-16 дней.

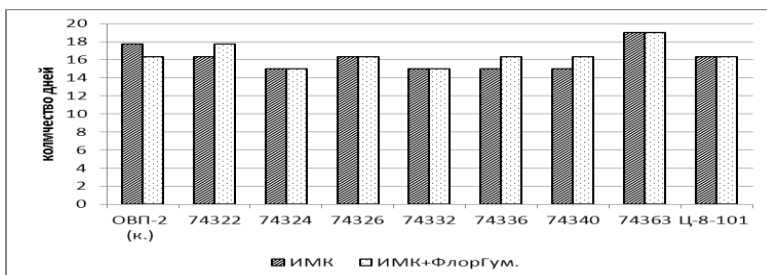


Рис. 5 - Начало корнеобразования у отдалённых гибридных форм вишни

У подвойных форм 74326, Ц-8-101 и 74322 этот период был на уровне с контролем (16,3...17,0 и 17,0 дней соответственно). Не установлено различий по показателю при обработке зелёных черенков комплексным раствором ИМК 25 мг/л + ФлорГумат 2 мл/л и контрольном варианте ИМК 50 мг/л (16,5 и 16,2 дней соответственно).

Более продолжительный период ризогенеза выявлен у подвойных форм вишни 74363 (Памяти Вавилова х *C. lannesiana* №2) – 19 дней.

В среднем по двум обработкам регуляторами роста лучшие значения величины корнеобразования отмечены у форм: 74332, 74336 (3,6 балла, в контроле – 3,3 балла) (табл. 8). У форм 74324, 74340 этот показатель одинаковый в сравнении с контролем (3,4 балла), а у форм 74322, 74363, Ц-8-101, 74326 – существенно ниже контроля (2,6...3,1 балла). В среднем этот показатель по изучавшимся формам в первом варианте – 3,3 балла, во втором варианте – 3,1 балла.

Таблица 8 - Биометрические показатели гибридных форм вишни (2008-2009 гг.)

Подвойные формы, А	Величина корнеобразования, в баллах			Диаметр условной корневой шейки, мм			Высота подвоев, см		
	Регуляторы роста, В			Регуляторы роста, В			Регуляторы роста, В		
	І (κ)	ІІ	Х (А)	І (κ)	ІІ	Х (А)	І (κ)	ІІ	Х (А)
ОВП-2 (κ.)	3,4	3,2	3,3	4,1	4,3	4,2	15,9	16,6	16,2
74322	2,7	2,5	2,6	4,2	4,1	4,2	15,4	16,3	15,8
74324	3,5	3,4	3,4	4,9	4,8	4,8	16,5	18,6	17,6
74326	3,3	2,9	3,1	4,4	4,2	4,3	13,6	13,7	13,7
74332	3,6	3,5	3,6	5,0	4,9	5,0	16,5	17,6	17,0
74336	3,7	3,6	3,6	4,7	4,7	4,7	14,0	15,8	14,9
74340	3,5	3,4	3,4	4,6	4,6	4,6	14,4	14,0	14,2
74363	3,3	2,2	2,8	3,0	2,9	3,0	13,4	14,1	13,8
Ц-8-101	2,4	3,2	2,8	4,3	4,5	4,4	15,6	16,9	16,2
Х (В)	3,3	3,1		4,4	4,3		15,0	15,9	
НСП <sub>05</sub> (А)			0,1			0,2			1,0
НСП <sub>05</sub> (В)			0,1			Fφ<Fτ			Fφ<Fτ
НСП <sub>05</sub> (АВ)			0,2			Fφ<Fτ			Fφ<Fτ

Величина корнеобразования у большинства форм была одинаковой при обработке зеленых черенков в первом варианте с обработкой – ИМК (50 мг/л) и втором (ИМК совместно с ФлорГуматом). У формы 74326 и 74363 этот показатель значительно выше с обработкой ИМК 50 мг/л (3,3 балла), в сравнении с вариантом ИМК 25 мг/л + ФлорГумат 2 мл/л (2,9 балла; 2,2 балла), а у формы Ц-8-101(ВП-1 x Владимирская) – меньший (2,4 и 3,2).

По диаметру условной корневой шейки (в среднем по двум обработкам регуляторами роста) лучшие показатели были у форм:74340, 74336, 74324, 74332 (4,6...5,0 мм). У форм 74322, 74326, Ц-8-101 этот показатель одинаковый с контролем – 4,2...4,4 и 4,2 мм, а у формы 74363 – существенно ниже контроля (3,0 мм). Не установлено различий по диаметру условной корневой шейки в зависимости от обработки различными регуляторами роста (4,4 балла в 1 варианте и 4,3 балла во 2 варианте) (табл. 8).

Более сильным ростом (в среднем по двум обработкам) отличалась подвойная форма 74324, в сравнении с ОВП-2 (контроль) (17,6 и 16,2 см, соответственно). У форм 74326, 74363, 74340, 74336 высота растений существенно была меньше (13,7...14,9 см), у других форм этот показатель на уровне контроля ОВП-2 (15,8...17,0 см). В среднем по изучавшимся формам не установлено различий по высоте растений в вариантах опыта (в контроле - 15,0 см, 15,9 см опытный вариант II).

Таким образом, при проведении зелёного черенкования отдалённых гибридов вишни выделено четыре перспективные формы. У них значительно раньше начинается процесс корнеобразования (через 15-16 дней), они обладают более развитой корневой системой (величина корнеобразования 3,4...3,6 балла), характеризуются лучшими параметрами диаметра условной корневой шейки (4,6...5,0 мм). Это подвойные формы: 74340, 74336, 74332, 74324 с разным генетическим происхождением. По рассматриваемым показателям существенных различий не было выявлено.

#### ***4.2 Изучение способности к размножению отдалённых гибридов вишни зелёными черенками с использованием ИМК***

При изучении размножения отдалённых гибридных форм вишни в зависимости от обработки зелёных черенков ИМК 50 мг/л и в комплексе ИМК 25 мг/л с ФлорГуматом 2 мл/л существенных различий не было обнаружено. В дальнейшем было продолжено изучение отдалённых форм по способности к размножению зелёными черенками с применением ИМК и выделения перспективных - для использования их в качестве подвоя и получения посадочного материала.

Установлено, что продолжительность периода до начала образования корней одинаковая была в сравнении с контролем (ОВП-2) у форм 74336, 74332, 74340, 74324, 74326 (20,3 и 19,0-20,9 дней) (рис. 6).

Несколько раньше других (через 19-20 дней после посадки зеленых черенков) начинают формироваться корни у гибридов 74336, 74332, 74340, 74324. Качество корневой системы этих форм в этот период значительно лучше. У других гибридов начало ризогенеза продолжительное - 22-24 дня.



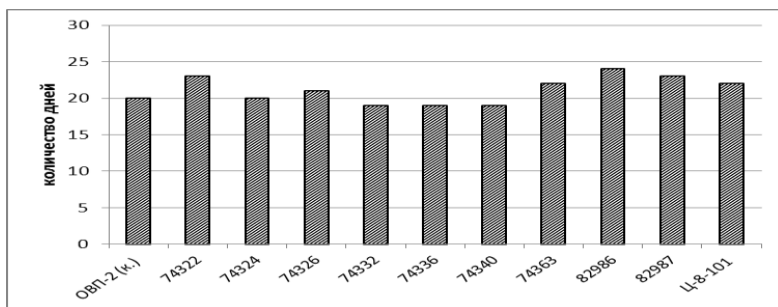


Рис. 6 - Начало корнеобразования у отдалённых гибридных форм вишни

У большинства подвойных форм величина корнеобразования (табл. 9) находилась на уровне контроля – 3,1-3,5 и 3,3 балла, соответственно. У гибридов 74326, 74322, Ц-8-101 этот показатель был ниже контроля (2,8-2,9 баллов), а у форм 74324, 74336 – достоверно выше (3,7 балла).

Таблица 9 - Укоренение зеленых черенков, сила роста отдалённых гибридов вишни (2007-2010 гг.)

Подвойные формы	Величина корнеобразования, балл	Диаметр условной корневой шейки, мм	Высота подвоев, см
ОВП-2 (Золушка х вишня Маака) (контроль)	3,3	4,6	18,7
74322 (Любская х <i>C. sachalinensis</i> 1/ 75)	2,9	4,1	17,6
<b>74324</b> (Любская х <i>C. serrulata</i> Hally Tolivetto)	<b>3,7</b>	<b>4,8</b>	<b>19,0</b>
74326 (Любская х <i>C. serrulata</i> Hally Tolivetto)	2,8	3,9	16,0
<b>74332</b> (Любская х <i>C. lannesiana</i> № 2)	<b>3,5</b>	<b>4,8</b>	<b>17,9</b>
<b>74336</b> (Любская х <i>C. sachalinensis</i> E. Muller)	<b>3,7</b>	<b>4,7</b>	<b>17,5</b>
<b>74340</b> (Любская х <i>C. sachalinensis</i> E. Muller)	<b>3,5</b>	<b>4,6</b>	<b>17,2</b>
74363 (Памяти Вавилова х <i>C. lannesiana</i> №2)	3,4	3,7	18,1
82986 (Памяти Вавилова х <i>C. lannesiana</i> №2)	3,1	3,4	14,2
82987 (Памяти Вавилова х <i>C. lannesiana</i> №2)	3,3	3,6	15,1
Ц-8-101 (ВП-1 х Владимирская)	2,9	4,2	16,8
НСР <sub>05</sub>	0,2	0,2	1,8

По диаметру условной корневой шейки на уровне контроля были показатели у форм: 74340, 74336, 74324, 74332 (4,6 и 4,6-4,8 мм). У гибридов, происходящих от скрещивания Памяти Вавилова х *C. lannesiana* №2, Любская х *C. sachalinensis* 1/ 75 и Любская х *C. serrulata* Hally Tolivetto величина этого показателя существенно меньше (3,4-4,2 мм).

Высота растений у большинства подвойных форм была одинаковой с контролем (17,2-19,0 и 18,7 см).

По наилучшим значениям изучаемых показателей были выделены перспективные формы разного генетического происхождения: 74340, 74336, (Любская х *C. sachalinensis* Edwin Müller), 74332 (Любская х *C. lannesiana* №2), 74324 (Любская х *C. serrulata* Hally Tolivetto).

В пятой главе «Выход укоренившихся растений подвоев яблони и вишни» показан общий выход и выход стандартных укоренившихся подвоев.

### 5.1 Выход укоренившихся подвоев яблони из зелёных черенков

За годы исследований процент укоренения подвоев яблони сильно варьировал и зависел от агроклиматических условий (рис. 7).

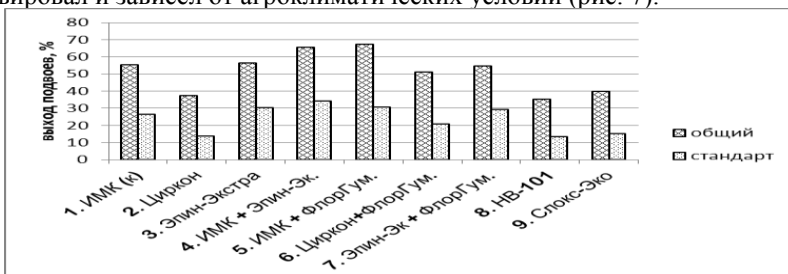


Рис. 7 - Выход укоренившихся клоновых подвоев 54-118, % (2010-2011 гг.)

Высокие значения выхода подвоев в сравнении с контролем (ИМК 50 мг/л) получены в четвертом и пятом вариантах и составили 65,5% и 67,3%. Низкие показатели были во втором, восьмом и девятом (37,2; 35,7; 39,7%, соответственно). Большой выход стандартного материала в сравнении с контролем (26,5%) получен в четвертом варианте - 34,2%.

### 5.2 Выход укоренившихся подвоев вишни из зелёных черенков

Влияние погодных условий отразилось на выходе подвойного материала вишни. Аномально жаркое лето 2010 г. оказало негативное влияние на выход подвоев, снизив его в сравнении с 2011 г. в 2,9 раза. В ходе исследований выявлены сортовые особенности влияния внекорневых обработок на выход укоренившихся подвоев вишни из зелёных черенков (рис. 8).

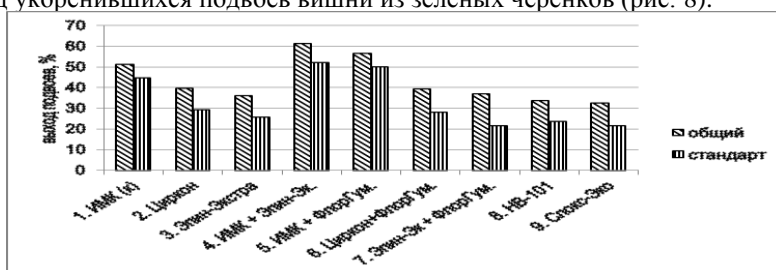


Рис. 8 - Выход подвоев вишни В-2-180, % (среднее за 2010-2011 гг.)

При выращивании подвоя В-2-180 выход варьировал в среднем от 32,7 до 61,3%. Высокий процент общего выхода подвоев был в вариантах с ИМК, в 4 и 5 и находился в пределах от 50,3 до 61,3%. Полученный результат, возможно, объясняется тем, что совместная предпосадочная обработка ИМК с Эпин-Экстра и ФлорГуматом, и внекорневое внесение ФлорГумата являются дополнительным источником элементов питания, способствующим лучшему режиму формирования растений из зелёных черенков. Предпосадочная обработка (замачивание) зелёных черенков подвоя В-2-180 хитозановым и растительным препаратами (Слокс-Эко и НВ-101) не оказывала по-

ложительного влияния на выход подвоев, который находился в пределах 32,7-33,7%.

Высокий выход стандартных подвоев вишни получен в вариантах 4 и 5 (52,2 и 50%), из рисунка 8 видно, что за годы исследований повысить выход стандартных качественных подвоев удалось за счёт применения препаратов. Выход подвоев в варианте с обработкой ИМК незначительно (на 3,9%) уступает этим вариантам.

### 5.3 Выход подвойного материала отдалённых гибридных форм вишни

Большой практический интерес в селекции подвоев имеет получение отдалённых гибридов вишни. Выход подвойных форм отдалённых гибридов определяется генетическими особенностями.

Влияние двух видов обработок регуляторами роста: I вариант - ИМК (контроль) и II – ИМК + ФлорГумат на выход и качество отдалённых гибридных форм вишни зависело от генетических особенностей (табл.10).

У гибридных форм полученных с участием сортов вишни обыкновенной (Любская, Памяти Вавилова) и диплоидных восточноазиатских видов (*C. sachalinensis* 1/ 75, *C. serrulata* Hally Tolivetto, *C. lannesiana* № 2, *C. sachalinensis* E. Muller): 74322; 74324; 74326; 74332; 74336; 74340; 74363, использование ФлорГумата совместно с ИМК снизило выход и качество отдалённых гибридов вишни в сравнении с контролем у большинства форм. У подвойных форм ОВП-2 и Ц-8-101 наблюдается обратный эффект: совместное использование препарата ФлорГумат с ИМК достоверно увеличивает выход и качество изучаемых подвоев.

Таблица 10 - Выход подвоев отдалённых гибридных форм вишни (2008-2009 гг.), %

Подвойные формы, А	Всего			В том числе стандартных		
	Регуляторы роста, В			Регуляторы роста, В		
	I (к)	II	X (A)	I (к)	II	X (A)
ОВП-2 (к)	25,3	40,7	33,0	17,3	24,0	20,6
74322	45,3	37,3	41,3	24,7	18,0	21,4
74324	68,0	56,0	62,0	48,0	40,7	44,4
74326	56,0	20,7	38,4	36,0	12,0	24,0
74332	60,0	48,0	54,0	41,0	27,0	34,0
74336	64,7	58,7	61,7	44,0	35,3	39,7
74340	54,7	53,3	54,0	34,0	30,0	32,0
74363	40,0	31,3	35,6	9,3	7,0	8,2
Ц-8-101	31,3	45,3	38,3	13,3	28,7	21,0
X (B)	49,5	43,5		29,7	24,7	
НСР (A) <sub>05</sub>			3,6			4,1
НСР (B) <sub>05</sub>			1,7			2,0
НСР (AB) <sub>05</sub>			5,0			5,8

Примечание: I (к) – обработка черенков раствором ИМК 50 мг/л; II – обработка комплексным раствором ИМК (25 мг/л) и ФлорГумат (2 мл/л).

Влияние препаратов на укоренение и выход подвойного материала у отдалённых гибридов вишни зависит от их генотипа. Наибольшая эффективность испытанных обработок получена у ОВП-2 и Ц-8-101 произошедших от вишни Золушка x вишня Маака и ВП-1 x Владимирская.

### 5.3.1 Выход подвоев отдалённых гибридных форм вишни с использованием ИМК

Использование препарата ИМК (50 мг/л) при размножении отдалённых гибридных форм вишни оказало неодинаковое влияние на общий выход подвоев этих форм. Высокий общий выход подвоев отмечен у гибридов: 82986; 74363; 74336; 74332; 74324 от 46,9 до 69,7% от посаженных зелёных черенков, в контроле – 36,7% (табл. 11).

Таблица 11 – Выход подвойных форм отдалённых гибридов вишни, % (2007-2010 гг.)

Выход, %	Подвойные формы											НСР <sub>05</sub>
	ОВП-2 (к)	74322	74324	74326	74332	74336	74340	74363	82986	82987	Ц-8-101	
Всего	36,7	44,2	60,5	40,7	64,3	62,4	69,7	51,6	46,9	36,1	38,0	8,6
в т. ч. стандартных	27,4	23,2	44,5	18,5	43,2	42,5	40,4	19,8	18,1	17,4	21,6	6,6

Наилучший показатель (более 60%) был у форм 74324; 74336; 74332; 74340. Все остальные формы были на уровне контроля 74363; 82986; 74322; 74326; Ц-8-101 и 82987 и находились в пределах от 51,6 до 36,1%.

Выход стандартных подвоев наибольшим был по выделившимся формам – 44,5-40,4%, в контроле - 27,4%, меньший у подвоев 74363; 74326; 82986 и 82987 (19,8-17,4%). У форм 74322 и Ц-8-101 значение этого показателя не уступало контролю (21,6-23,2%, 27,4% соответственно).

В шестой главе «**Экономическая эффективность зелёного черенкования клоновых подвоев с применением регуляторов роста**» сделан анализ экономической эффективности получения клоновых подвоев из зелёных черенков, который показал, что материально-денежные затраты, включая фонд оплаты труда на подготовку, заготовку, высадку зелёных черенков, мероприятия по уходу, выкопке и др. работы (в расчёте на 1 м<sup>2</sup>), на примере двух форм (табл. 12) составили в контрольном варианте при размножении клоновых подвоев яблони и вишни зелёными черенками – 956,0 руб. Цена реализации клоновых подвоев яблони - 12 рублей, клоновых подвоев вишни - 18 рублей. Себестоимость одного как подвоя яблони, так и вишни изменялась в зависимости от видов обработок различными регуляторами роста.

Высокий выход укоренившегося подвоя яблони 54-118 отмечен в выделившихся вариантах с обработками ИМК + Эпин-Экстра и ИМК + Флор-Гумат (131 и 134 шт./м<sup>2</sup>, в контроле – 111 шт./м<sup>2</sup>)(табл. 12). Отсюда самая низкая себестоимость по сравнению с другими вариантами – 7,79 рубля и 7,02 руб., а стоимость продукции с 1 м<sup>2</sup> самая высокая – 1572,0 руб. и 1608 руб. Чистый доход составил 551,0 руб. и 668,0 руб. Рентабельность в этих вариантах была выше, чем в контроле (39,4%) – 54,0% и 71,1%.

Таблица 12 - Экономическая эффективность размножении клоновых подвоев зелёными черенками (2010-2011 гг.)

Подвойная форма	Варианты опыта	Выход подвоев с 1 м <sup>2</sup> , шт	Производственные затраты с 1 м <sup>2</sup> , руб	Себест.-ть подвоя, руб	Стоимость продукции с 1 м <sup>2</sup> , руб	Чистый доход с 1 м <sup>2</sup> , руб	Уровень рентабельности, %
54-118	ИМК (к)	111	956,00	8,16	1332,00	376,00	39,4
	ИМК+ Эпин-Эк. +2 внекорн. обр. ФлорГ.	131	1021,00	7,79	1572,00	551,00	54,0
	ИМК+ ФлорГум. + 2 внекорн. обр. ФлорГ.	134	940,00	7,02	1608,00	668,00	71,1
В-2-180	ИМК (к)	102	956,00	9,37	1836,00	880,00	92,1
	ИМК+ Эпин-Эк. +2 внекорн. обр. ФлорГ.	122	949,00	7,78	2196,00	1247,0	131,4
	ИМК+ ФлорГум. + 2 внекорн. обр. ФлорГ.	113	942,00	8,34	2034,00	1092,0	116,0

Экономическая эффективность применения регуляторов роста при размножении подвоя вишни В-2-180 показала, что в четвёртом варианте при выходе подвоев 122 шт./ м<sup>2</sup> себестоимость подвоя была равна 7,78 рубля (в контроле – 9,37 руб.). В пятом варианте с обработкой зелёных черенков комплексным раствором выход подвоев составил -113 шт./ м<sup>2</sup> при этом себестоимость составила 8,34 руб. Максимальная прибыль и высокая рентабельность была по этим двум выделившимся вариантам – 1247,0 и 1092,0 руб. (131,4% и 116%, 92,1% - контроль).

### *6.1 Экономическая эффективность размножения отдалённых гибридов вишни*

Выращивание подвойного материала из отдалённых гибридных форм вишни методом зелёного черенкования дало значительный экономический эффект (табл. 13).

Таблица 13 - Экономические показатели выращивания подвойных форм вишни из зеленых черенков (2007-2010 гг.)

Подвойные формы	Выход подвоев с 1 м <sup>2</sup> , шт.	Производственные затраты на 1 м <sup>2</sup> , руб.	Себестоимость одного подвоя, руб.	Стоимость продукции с 1 м <sup>2</sup> , руб.	Чистый доход с 1 м <sup>2</sup> , руб.	Уровень рентабельности, %
ОВП-2	73	910,00	12,47	1101,00	191,00	21,0
74322	88	910,00	10,37	1320,00	410,00	45,1
<b>74324</b>	121	910,00	7,52	1815,00	905,00	99,5
74326	81	910,00	11,24	1215,00	305,00	33,6
<b>74332</b>	128	910,00	7,11	1920,00	1010,00	111,0
<b>74336</b>	124	910,00	7,34	1860,00	950,00	104,4
<b>74340</b>	139	910,00	6,55	2085,00	1175,00	129,2
74363	103	910,00	8,84	1545,00	635,00	69,8
82986	93	910,00	9,78	1395,00	485,00	53,3
82987	72	910,00	12,64	1080,00	170,00	18,7
Ц-8-101	76	910,00	11,97	1140,00	230,00	25,3

При сравнении экономической эффективности получения подвойного материала из отдалённых гибридных форм вишни показало, что у выделившихся подвойных форм: 74324, 74336, 74332, 74340 из 200 штук посаженных зеленых черенков получено 121 – 139 укоренившихся растений с 1 м<sup>2</sup>. Отсюда самая низкая себестоимость по сравнению с другими формами 6,55 -7,52 руб., а стоимость продукции с 1м<sup>2</sup> самая высокая –1815,00-2085,00 рублей. При использовании их в качестве подвойных форм при зелёном черенковании чистый доход с 1 м<sup>2</sup> составляет 905,00 - 1175,00 руб. При этом уровень рентабельности составил – 99,5-129 % .

### Заключение

1. На основании физиолого-морфометрических, биометрических показателей, ризогенеза, выхода подвойного материала выявлено, что использование регуляторов роста Эпин-Экстра, ФлорГумат способствует эффективному размножению клоновых подвоев яблони и вишни в условиях холодных парников.

2. Показано, что использование Эпин-Экстра и ФлорГумата с пониженной концентрацией ИМК в 2 раза может способствовать укоренению на уровне стандартного раствора ИМК (50 мг/л) в нерегулируемых температурных условиях. Оптимальными сочетаниями изученных препаратов для подвоев культуры **яблони** являются:

ИМК (25 мг/л) + Эпин-Экстра (1,5 мл/л) + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом (1 мл/л);

ИМК(25 мг/л) + ФлорГумат (2 мл/л) + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом (1 мл/л);

**вишни:** ИМК (25 мг/л) + Эпин-Экстра (0,12 мл/л ) + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом (1 мл/л);

ИМК (25 мг/л) + ФлорГумат (2 мл/л) + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом (1 мл/л).

Низкие показатели укореняемости были в вариантах с использованием растворов Слокс-Эко и НВ-101.

3. В условиях холодных парников высокие значения соотношения толщины столбчатой паренхимы листа к губчатой, как показателя адаптивности к стрессовым условиям, выявлены в вариантах: Циркон и ИМК + Эпин-Экстра + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом у **подвоев яблони 62-396**; и в вариантах: Циркон и ИМК + ФлорГумат + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом у **подвойных форм яблони 54-118 и вишни Рубин и В-2-180**.

4. Выявлено положительное влияние регуляторов роста на физиологические показатели листьев: содержание хлорофилла, чистую продуктивность фотосинтеза, интенсивность дыхания, что являются защитно-приспособительными реакциями растений на стрессовые условия холодных парников. Высокие показатели фотосинтетической активности листа и дыхания у клоновых подвоев яблони и вишни получены в вариантах с участием препарата Эпин-Экстра.

5. Наибольший выход клоновых подвоев:  
– **яблони 54-118, 62-396** получен в вариантах Эпин-Экстра, ИМК + Эпин-Экстра + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом, ИМК + ФлорГумат + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом - 65,5%; 67,3% и 44%; 42,7%;  
– **вишни В-2-180 и Рубин** – ИМК + Эпин-Экстра + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом, ИМК + ФлорГумат + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом - 61,3%; 56,7% и 53,7; 45,8.
6. Для дальнейшего изучения в качестве клоновых подвоев выделены хорошо укореняющиеся формы отдаленных гибридов вишни: **74324, 74332, 74336, 74340.**

7. Высокая рентабельность при укоренении подвоев яблони и вишни получена в вариантах ИМК + Эпин-Экстра + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом, ИМК + ФлорГумат + 2 внекорневые обработки ФлорГуматом.

#### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. Для повышения выхода и качества клоновых подвоев яблони и вишни при размножении их зелёными черенками в качестве регуляторов роста рекомендуется использовать в комплексном растворе с ИМК (25 мг/л) препараты Эпин-Экстра (1,5 мл/л и 0,12 мл/л), ФлорГумат (2 мл/л).

2. С целью создания наилучшего режима для формирования растений из зелёных черенков в качестве внекорневой подкормки использовать препарат ФлорГумат (1 мл/л).

3. Для дальнейшего изучения в качестве клоновых подвоев рекомендуются перспективные формы отдаленных гибридов вишни: 74340, 74336, 74332, 74324, показавшие большой выход укоренённых подвоев.

#### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

##### ***Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК:***

1. Ляхова, А.С. Изучение укореняемости отдалённых гибридов вишни для отбора перспективных клоновых подвоев / Ю.К. Вехов, А.С. Ляхова // Достижение науки и техники АПК. – 2010. - №4. - С. 38-39.

2. Ляхова, А.С. Влияние регуляторов роста на выход и качество укоренённых зелёных черенков вишни / А.С. Ляхова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ междунар. науч.-практ. конф. / ВСТИСП. – Т. XXXIV. Ч. 2. – М., 2012. – С. 12-19.

3. Ляхова, А.С. Использование регуляторов роста при укоренении зелёных черенков клонового подвоя яблони 54-118 / А.С. Ляхова, П.С. Прудников, Н. И. Халекова // Инновационные аспекты агроэкологии в повышении продуктивности растений и качества продукции: Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 15-17 сент. 2014 г.) / Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – М.: ВСТИСП, 2014. – Т. XXXX, Ч. 1. – С. 199-204.

##### ***Публикации в сборниках научных трудов и материалах конференций:***

1. Ляхова, А.С. Отдалённые виды вишни – перспективные подвойные формы / Ю.К. Вехов, А.С. Ляхова // Развитие научного наследия И.В. Мичу-

рина по генетике и селекции плодовых культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (XXII Мичуринские чтения, 26-28 октября 2010 г.). – Мичуринск: ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, 2010. – С. 88-91.

2. Ляхова, А.С. Влияние регуляторов роста на развитие клоновых подвоев яблони 62-396 при зелёном черенковании / А.С. Ляхова, Ю.К. Вехов, Н.И. Халекова // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. статей. – Орёл: ВНИИСПК, 2011. – С. 66-71.

3. Ляхова, А.С. Использование регуляторов роста при зелёном черенковании клоновых подвоев вишни / А.С. Ляхова, Н.И. Халекова // Совершенствование адаптивного потенциала косточковых культур и технологий их возделывания: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Орёл, 18-21 июля 2011 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2011. – С. 37-43.

4. Ляхова, А.С. Перспективные подвойные формы вишни для адаптивных интенсивных садов / Ю.К. Вехов, А.С. Ляхова // Совершенствование адаптивного потенциала косточковых культур и технологий их возделывания: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Орёл, 18-21 июля 2011 г.). – Орёл: ВНИИСПК, 2011. – С. 148-153.

5. Ляхова, А.С. Экономическая эффективность применения регуляторов роста при размножении клоновых подвоев вишни зелёными черенками / А.С. Ляхова // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: сб науч. ст. 15 Междунар. науч. конф. (24-25 мая 2012 г.). – Красноярск: Сиб ГТУ, 2012. – С. 51-53 .

6. Ляхова, А.С. Использование стимуляторов роста при зелёном черенковании вишни / А.С. Ляхова // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. ст. – Орёл: ВНИИСПК, 2012. – С. 86-91.

7. Ляхова, А.С. Влияние регуляторов роста на физиологические процессы при укоренении яблоневого подвоя зелёными черенками / А.С. Ляхова, П.С. Прудников // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: сб. науч. ст. 16 Междунар. науч. конф. – Красноярск: СибГТУ, 2013. – С. 92-95.

8. Ляхова, А.С. Применение регуляторов роста в укоренении зелёных черенков клоновых подвоев вишни / А.С. Ляхова, Н. И. Халекова // Сб. Глинковские чт.: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ч. 2 (22-24 апр. 2013 г.). – Воронеж: Воронеж ГАУ, 2013. – С. 41-45.

9. Ляхова, А.С. Экзогенные обработки регуляторами роста зелёных черенков клонового подвоя вишни В-2-180 / Н.И. Халекова, А.С. Ляхова // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. науч. статей. – Орёл: ВНИИСПК, 2014. – С. 122-127.

10. Ляхова, А.С. Влияние регуляторов роста на физиологические и морфологические изменения при укоренении зелёных черенков подвоя яблони / А.С. Ляхова, П.С. Прудников, Л.В. Гольшкин, Н.И. Халекова // Растения в условиях глобальных и локальных природно-климатических и антропогенных воздействий. Тез. докл. – Петрозаводск, 2015. – С. 321.



Подписано в печать 12.07.2016 г.  
Формат 60x84/16. Тираж 100 экз.  
Отпечатано в издательстве ВНИИСПК  
302530 Россия, Орловская обл., Орловский р-н, д.Жилина