

УДК 634.2: 631.53:631.811.98

UDC 634.2: 631.53:631.811.98

DOI 10.30679/2219-5335-2021-5-71-147-160

DOI 10.30679/2219-5335-2021-5-71-147-160

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ
ГЕНОТИПОВ ПОДВОЕВ И НОВЫХ
РОСТКОРРЕКТИРУЮЩИХ
ПРЕПАРАТОВ НА ВЫХОД
ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА
ЧЕРЕШНИ И ВИШНИ ¹**

**STUDYING THE INFLUENCE
OF ROOTSTOCKS GENOTYPES
AND NEW GROWTH-CORRECTING
PREPARATIONS ON THE YIELD
OF SWEET CHERRY AND CHERRY
PLANTING MATERIAL ¹**

Кузнецова Анна Павловна
канд. биол. наук
зав. лабораторией питомниководства
e-mail: anpalkuz@mail.ru

Kuznetsova Anna Pavlovna
Cand. Biol. Sci.
Head of Nursery Plantation Laboratory
e-mail: anpalkuz@mail.ru

Дрыгина Анна Игоревна
аспирант
младший научный сотрудник
лаборатории питомниководства
e-mail: annisilent@mail.ru

Drygina Anna Igorevna
Postgraduate Student
Junior Research Associate
of Nursery Plantation Laboratory
e-mail: annisilent@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

*Federal State Budget
Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia*

Самусь Вячеслав Андреевич
д-р с.-х. наук, профессор
главный научный сотрудник
отдела питомниководства
e-mail: belhort.@belsad.by

Samus Vyacheslav Andreevich
Dr. Agr. Sciences, professor
Chief Research Associate
of Nursery Plantation Department
e-mail: belhort.@belsad.by

Драбудько Нина Николаевна
старший научный сотрудник
отдела питомниководства
e-mail: Ninadrob@yandex.ru

Drabudko Nina Nikolaevna
Senior Researcher
of Nursery Plantation Department
e-mail: Ninadrob@yandex.ru

*Республиканское унитарное предприятие
«Институт плодородства»,
Самохваловичи, Беларусь*

*The Republican Unitary Enterprise
«Institute for Fruit Growing»
Samokhvalovichy, Belarus*

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда и ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» в рамках научного проекта № МФИ-П-20.1/12

¹ The study was carried out with financially supported of the Kuban Scientific Foundation and LLC "EPF named after K. A. Timiryazev" within the framework of the scientific project No. IFI-P-20.1 / 12

Востребованность в разработке универсальных технологий методом зеленого черенкования значительно возрастает при производстве базисных маточников и сертифицированного посадочного материала, т.е. при создании высококачественного посадочного материала. Зеленое черенкование является одним из самых быстрых и сравнительно дешевых по отношению к методу *in vitro* способов размножения растений из маточников категории исходные, также он необходим при производстве саженцев для интенсивных насаждений, гибридов и представляющего интерес интродуцированного материала. Актуальность выделения адаптивных подвоев и эффективных технологий, заставляет проводить совместные научно-исследовательские работы с другими учреждениями, увеличив доказательную базу и точность исследований, при этом значительно сократив время изысканий. Ценность направления состоит в возможности выделения растений с широким биопотенциалом, что особенно ценно при увеличении стрессовых ситуаций для косточковых культур, особенно в весенне-летний период. В результате исследований по побегообразовательной способности выделены наиболее адаптивные подвои в разных условиях произрастания – ВСЛ-2 (селекции КОСС ВИР), Gisela 5 (Германия), 3-107, АИ 1, 3-20 (селекции СКФНЦСВВ), АИ-5 БД, АИ-1 БД (селекции СКФНЦСВВ и РУП «Институт плодоводства»). Все новые формы подвоев, отличались устойчивостью к коккомикозу. Отмечены подвои с коротким периодом каллусообразования. Выяснено, что в условиях юга России этот показатель в большей степени зависел от применяемых для повышения ризогенеза препаратов, а в условиях Беларуси от генотипов подвоев. При размножении зелеными черенками высокий выход укореняемости отмечен в условиях Беларуси у подвоев АИ 1,

The demand for the development of universal technologies by the method of green cuttings increases significantly in the production of basic mother plantings, i.e. when creating high quality planting material. Green propagation is one of the fastest and relatively cheap in relation to the *in vitro* method of propagation of plants from mother plantings of the original category. It is also necessary in the production of seedlings for intensive planting of hybrids, introduced material of interest. The relevance of identifying adaptive rootstocks and effective technologies makes it necessary to carry out joint research work with other institutions, increasing the evidence base and the accuracy of research, while significantly reducing the research time. The value of the direction lies in the possibility of isolating plants with a wide biopotential, which is especially valuable when stressful situations for stone fruit crops increase, especially in the spring-summer period. As a result of studies on shoot-forming ability, the most adaptive rootstocks were identified in different growing conditions – VSL-2 (KESS VIR breeding), Gisela 5 (Germany), 3-107, AI 1, 3-20 (NCFSCHVW breeding), AI-5 BD, AI-1 BD (NCFSCHVW and RUE «Institute of Fruit Growing» breeding). All new forms of rootstocks were characterized by resistance to coccomycosis. Rootstocks with a short period of callus formation were noted. It was found that in the conditions of the south of Russia this indicator depended on the preparations used to increase rhizogenesis, in Belarus conditions – on the genotypes of the rootstocks. When propagating by green cuttings, a high yield of rooting was noted under the conditions of Belarus in rootstocks AI 1, AI-1 BD (100 %), VSL-2, AI-74 BD, AI-5 BD

АИ-1 БД (100 %), ВСЛ-2, АИ-74 БД, АИ-5 БД (85,2-91,2 %), в условиях повышенных температур юга России у форм 3-20 и АИ-5 БД, ВСЛ-2, АИ-1 БД, (67-98 %). По совместным данным выделен по всем изучаемым показателям подвой АИ-1 БД.

(85.2-91.2 %), under conditions of elevated temperatures in the south of Russia in forms 3-20 and AI-5 BD, VSL-2, AI-1 BD, (67-98 %). According to the joint data, the AI-1 DB rootstock was identified for all the studied parameters.

Ключевые слова: АДАПТИВНЫЕ ПОДВОИ КОСТОЧКОВЫХ КУЛЬТУР, СПОСОБ УКОРЕНЕНИЯ ЗЕЛЕНЬМИ ЧЕРЕНКАМИ, РОСТРЕГУЛИРУЮЩИЕ ПРЕПАРАТЫ, БИОТЕХНОЛОГИИ

Key words: ADAPTIVE ROOTSTOCKS OF STONE FRUITS, THE METHOD OF ROOTING WITH GREEN CUTTINGS, GROWTH-CORRECTING PREPARATIONS, BIOTECHNOLOGY

Введение. Проведение совместных работ различных научных учреждений по общим темам значительно помогает решению как фундаментальных, так и прикладных задач. Оценка хозяйственно ценных характеристик подвоев в различных эколого-географических зонах, изучение их взаимовлияний в системе «растение-среда» и взаимоотношений этой системы с различными росткорректирующими препаратами в условиях закрытого грунта значительно ускоряет процесс внедрения новых подвоев в производство за счет разработки оптимальных технологий размножения [1].

Обработка регуляторами роста – необходимый прием, стимулирующий процессы регенерации придаточных корней у стеблевых черенков плодовых культур [2]. Из-за большого количества поступающих на рынок новых препаратов и необходимости создания более быстрых и надежных способов получения качественного посадочного материала постоянно проводятся сравнительные исследования по влиянию стимуляторов на выход качественного посадочного материала при размножении подвоев зелеными черенками [3].

К наиболее используемым препаратам относятся β-индолил-3-масляная кислота (ИМК) и, как показывает ряд исследований, при сравнении его с другими ауксинами ИУК и НУК, он является бо-

лее эффективным [4]. Положительное влияние ИМК на стимуляцию ризогенеза, роста и развития зеленых черенков также подтверждено при работе с подвоями для черешни и вишни. Согласно, имеющимся литературным данным выход укорененных черенков при этом варьируется от 39 % до 97 % [5-9]. Недостатками этого препарата является то, что чистые ауксины среднетоксичные, онкогенные вещества, также факт нерастворимости ИМК в воде в производственных питомниках приводит к сложности приготовления растворов. Все это заставляет вести поиск безопасных препаратов, приближающихся и превышающих по эффективности ИМК.

Целью работы является изучение системы «подвой – новые рострегулирующие препараты – среда» при производстве посадочного материала черешни и вишни с использованием метода укоренения зелеными черенками в различных эколого-географических зонах.

Объекты и методы исследований. Исследования проводили на опытных участках отдела питомниководства РУП «Институт плодводства» (п. Самохваловичи, Беларусь) и ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» (Прикубанская плодовая зона садоводства Краснодарского края). Объекты исследований: клоновые подвои косточковых культур: КОСС ВИР, МИЧУРИНСК, полученные в СКФНЦСВВ и дорощенные и размноженные в Беларуси, полученные для совместного использования (селекции Северо-Кавказского ФНЦСВВ и РУП «Институт плодводства»).

Черенкование и заготовка побегов проводились во 2-й декаде июня. Длина черенков, в условиях питомника в п. Самохваловичи высаженных в теплицу, – 25 см, в условиях ОПХ им. К.А. Тимирязева – 18-20, толщина – 3-5 мм. Опыты закладывались в теплицах с использованием туманообразующей установки. В качестве субстрата использовалась смесь – керамзит: торф: перлит (послойно) в соотношении 5:10:5 см. Высадку черенков осуществляли в ящики 60х40х15 см.

Для стимулирования корнеобразования использовали препараты:

– β -индолил-3-масляная кислота (ИМК), производство фирмы Acros Organics; Корневин (действующим веществом которого является индолил-3-масляная кислота) в концентрации – 5 г/кг. Обработка проводилась путем замачивания черенков в 2 % растворе ИМК на 16 часов. В случае с препаратом Корневин, проводилось обмакивание в пудру нижнего среза черенка, с последующей высадкой в субстрат.

– ФитАктив Экстра, (2-этил-индол-3-п-пропилено-3,6:1,2[60]фуллерен, индолил-3-масляная кислота). Обработка проводилась путем замачивания нижнего среза черенков в 1% -ном растворе препарата с последующей высадкой в субстрат.

– ФитАктив Экстра Плюс (2-этил-индол-3-п-пропилено-3,6:1,2[60]фуллерен, индолил-3-масляная кислота). Обработка проводилась путем обмакивания в гель нижнего среза черенка, с последующей высадкой в субстрат.

– ФитАктив Экстра Плюс, синтетический стимулятор роста в гелеобразной форме, где основным действующим веществом является ауксин-фуллереновый комплекс на основе индолилмасляной кислоты с эквивалентной концентрацией 5000 ppm (5 г/л). Биологическое действие обусловлено ускоренным перемещением остатка ИМК к рецепторам за счёт высокого сродства молекулы фуллерена к биохимическим структурам. Активное усвоение ауксина происходит за счет оптимальной дозировки группы витаминов В1, В6, РР в суммарном количестве 300 ppm. Для защиты формирующихся тканей в состав геля входят два компонента – антистрессовый агент, содержащий 200 ppm аминокислотной кислоты и биоцид для защиты от грибных заболеваний [10].

В опыте были использованы подвои – средней силы роста (ВСЛ-2, АИ-5 БД, АИ-92 БД, 5-34 (Ир-Ра)); полукарликовые (АИ 1, АИ-1 БД, 3-20,

Фил-6, АИ 5 12к, Бриллиант, АИ 74 БД); карликовые (3-107, Зеленый Шар, Степной родник, Gisela 5, 3-76).

В ходе исследования применялись стандартные методы и методики. Оценку поражаемости коккомикозом проводили по методике М.С. Ленивцевой [11].

Качество подвоя определялось согласно ГОСТ Р53135-2008 Национальный стандарт РФ «Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая» [12].

Обсуждение результатов. Стратегия развития науки последних лет направлена на выделение форм, которые максимально соответствуют условиям выращивания (по почвам, климату, рельефу) с учётом стресс-факторов, наиболее часто проявляющихся в конкретных условиях. Выделение адаптивных форм в разных условиях свидетельствует об их высоком биопотенциале. Для оценки возможности использования подвоев в производстве первым шагом является выделение их в маточнике, где изучается способность давать большое количество черенков, устойчивость к различным заболеваниям в конкретных условиях, морозо- и зимостойкость, засухоустойчивость. Очень часто многие подвои, которые дают хороший прирост в одних зонах, в других отличаются низкой побегообразовательной способностью, как наблюдалось у подвоев ВПК 1, ВВА 1 [13-15]. Хороший однолетний прирост свидетельствует о высокой приспособленности растений к данным условиям произрастания. Адаптивные подвои, выделенные по адаптивным признакам (засухо- и жаростойкость, зимостойкость, устойчивость к болезням), уже в маточнике показывают с большой степенью вероятности, что будут повышать продуктивность и в садовых насаждениях плодовых культур, привитых на них [16-18].

Изучали побегообразовательную способность подвоев в маточниках ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева» (Усть-Лабинский р-н) и на опытных

участках отдела питомниководства РУП «Институт плодородия» (п. Самохваловичи, Беларусь). В результате исследований выделены среди среднерослых подвоев АИ-5 БД в условиях Усть-Лабинского р-на, ВСЛ-2 в условиях Беларуси, среди полукарликовых выделились в обеих зонах АИ 1, АИ-1 БД и 3-20 в Усть-Лабинском р-не, среди карликовых – хороший прирост наблюдался у Gisela 5 в Беларуси и 3-107 в Усть-Лабинском питомнике (рис. 1).

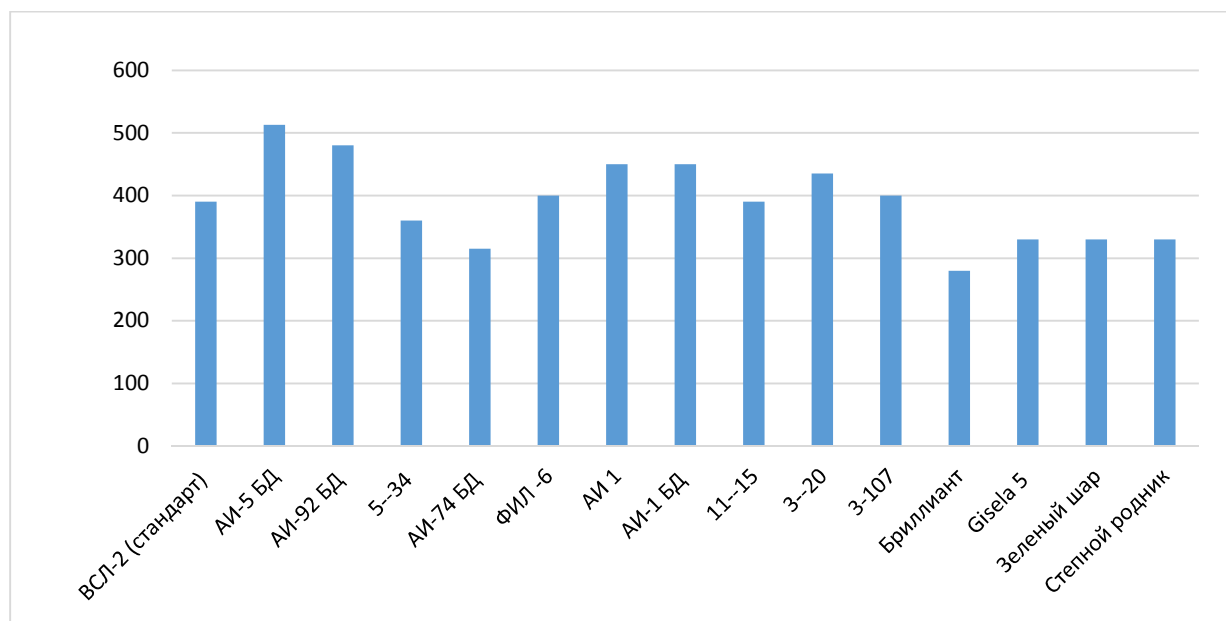


Рис. 1. Количество черенков с одного маточного растения, маточник ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева», 2020 г.

В результате полевых исследований за 2018-2020 гг. отмечено слабое поражение коккомикозом АИ 74 БД и 5-34. Остальные подвои болезнью в полевых условиях не поражались как в Беларуси, так и в Усть-Лабинском районе Краснодарского края, а формы 3-20, АИ 1 выделены как источниками иммунитета, так как с 2000 года не поражались ни в полевых условиях, ни при искусственном заражении самыми вирулентными штаммами [11, 19, 20].

В условиях юга России отмечено, что период образования корней изучаемых подвоев составил 12-18 дней и зависел у ряда подвоев, в основ-

ном, от используемых препаратов. Так, растения, обработанные препаратом ФитАктив Экстра Плюс ускоряли этот процесс на 3-4 дня на подвоях 3-107, ВСЛ-2, АИ-5 БД, 3-20, АИ-1 БД по сравнению с ИМК и ФитАктив Экстра. В условиях Беларуси каллусообразование у зеленых черенков определялось сортовыми особенностями. Выделены подвои с коротким периодом каллусообразования (15-17,3 дней) – это АИ-1 БД, АИ 1, ВСЛ-2, и с длительным (30 дней) – ФИЛ-6, Gisela 5. Здесь при использовании опудривания препаратом Корневин процент укоренения варьировал от 56 до 100 % при черенковании во 2-й декаде июня в зависимости от биологических особенностей форм подвоев (табл. 1).

Таблица 1 – Хозяйственно биологические показатели зеленых черенков клоновых подвоев вишни черешни, обработанные регулятором роста Корневин, среднее 2018-2019 гг., п. Самохваловичи, Беларусь

Сорт	Показатели черенкование во 2-ю декаду июля			
	период до корнеобразования, дни	укореняемость зеленых черенков, %	количество корней, шт.	длина корней, см
ВСЛ-2 (стандарт)	17,3	91,2	10,7	15,8
АИ-5 БД	20	82,6	10,5	9,0
АИ-1 БД	15, 8	100	12,4	16,6
АИ-92 БД	23, 0	72,3	10,0	13,7
АИ-74 БД	24,5	85,2	8,2	8,0
ФИЛ -6	30,0*	53,6	9,4	8,4
АИ 1	16,0	100	13,0	16,0
5-34	21,0	79,6	12,6	12,3
Gisela 5	30	56,0	9,6	8,5
НСР 0,5	4,3	13,3	1,3	2,8

В условиях Беларуси по укореняемости зелеными черенками при использовании препарата Корневин (85,2-91,2 %) выделились подвои АИ 1, АИ-1 БД (100 %), ВСЛ-2, АИ-74 БД, АИ-5 БД. В условиях Краснодарского

края отмечены по этому показателю подвои 3-20 и АИ-1 БД, АИ-5 БД при использовании ИМК, ВСЛ-2 в сочетании с препаратом Фитактив Экстра Плюс (рис. 2).

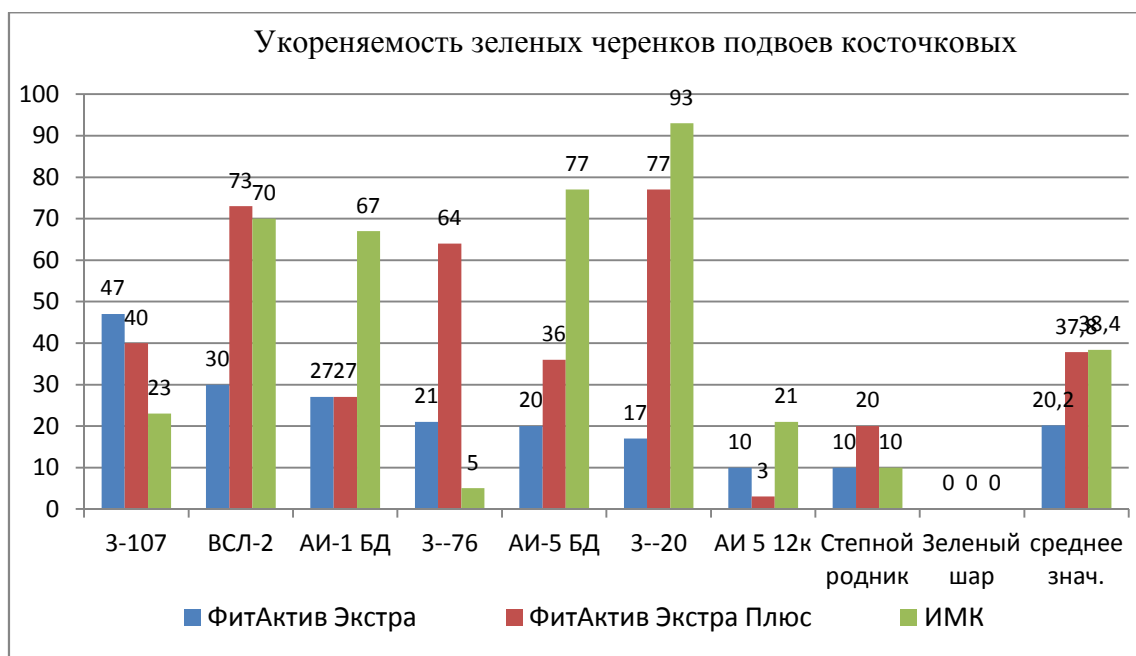


Рис. 2. Влияние препаратов на укореняемость зеленых черенков, ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева», 2020 г.

Наибольшее положительное влияние на количество корней более 2 мм в среднем по подвоям оказывает препарат ФитАктив Экстра Плюс, на общее количество корней – ИМК (табл. 2). Стандартных подвоев в среднем по всем сортам получено в 1,5-2 раза больше при использовании ИМК относительно применения препаратов ФитАктив Экстра Плюс и Фитактив Экстра, хотя отмечается сортоспецифичность.

По выходу качественного посадочного материала черешни и вишни в условиях Беларуси выделились кроме ВСЛ-2 совместно созданные низкорослые подвои АИ-1 БД, ФИЛ-6 (табл. 3). Отмечено, что эти подвои ускоряют процесс вступления в плодоношение привитых растений, отмечено начало плодоношения на второй год посадки в сад.

Таблица 2 – Хозяйственно биологические показатели зеленых черенков клоновых подвоев вишни черешни, обработанные регуляторами роста, среднее за 2020 г.

Форма	Биометрические параметры подвоев, октябрь									
	количество корней >2 мм, шт.		общее количество корней, шт.		длина корней, см		высота надземной части		диаметр корневой шейки, см	
	ИМК	ФитАктив Экстра Плюс	ИМК	ФитАктив Экстра Плюс	ИМК	ФитАктив Экстра Плюс	ИМК	ФитАктив Экстра Плюс	ИМК	ФитАктив Экстра Плюс
ВСЛ-2 (стандарт)	5,0	5,0	12,0	13,0	16,0	9,4	48,0	50,0	0,5	0,9
АИ-5 БД	4,0	5,0	14,0	11,0	18,9	15,0	31,0	35,0	0,5	0,46
АИ-1 БД	5,0	6,0	11,0	14,0	15,1	15,0	26,0	29,0	0,47	0,52
3-20	6,0	12,0	20,0	21,0	17,6	14,3	31,0	74,0	0,48	0,63
3-107	6,0	8,0	18,0	21,0	17,1	10,0	36,0	59,0	0,46	0,51
Степной родник	6,5	-	16,0	-	10,0	-	26,5	-	0,6	-
АИ 5 12 к	5,0	4,0	26,0	16,0	9,0	8,6	46,0	21,5	0,5	0,4
3-76	6,0	7,0	14,0	14,0	16,8	11,0	40,0	44,0	0,4	0,49
Gisela 5	5,2		13,6	-	17,6		59,6	-	0,55	-
Среднее	5,5	6,8	16,1	13,8	15,3	10,4	38,2	39,1	0,5	0,5
НСР 05	0,54	2,10	3,30	3,10	2,45	2,20	7,90	14,10	3,95	0,13

Таблица 3 – Хозяйственно биологические показатели однолетних саженцев, привитых на новых подвоях во втором поле питомника (среднее за 2019 г.)

Подвои	Высота, см	Диаметр, мм	Выход стандартных однолеток, %.	Высота, см	Диаметр, мм	Выход стандартных однолеток, %.
Сорт черешни сорта Минчанка			Сорт вишни Вянок			
ВСЛ-2	175,0	17,4	28,8	150,5	14,4	82,8
АИ-1 БД	168,3	14,5	86,2	125,3	12,2	89,2
ФИЛ-6	110,1	10,6	74,3	115,3	10,0	73,3
НСР05		2,07				

В условиях Краснодарского края процент выхода стандартных саженцев черешни выше контроля во всех вариантах на 7-32 %, в зависимо-

сти от сочетаний привоев с подвоями. При получении саженцев вишни установлено положительное влияние подвоев 3-107, АИ-1 БД, АИ-5 БД на 3,5-15 % (рис. 3).

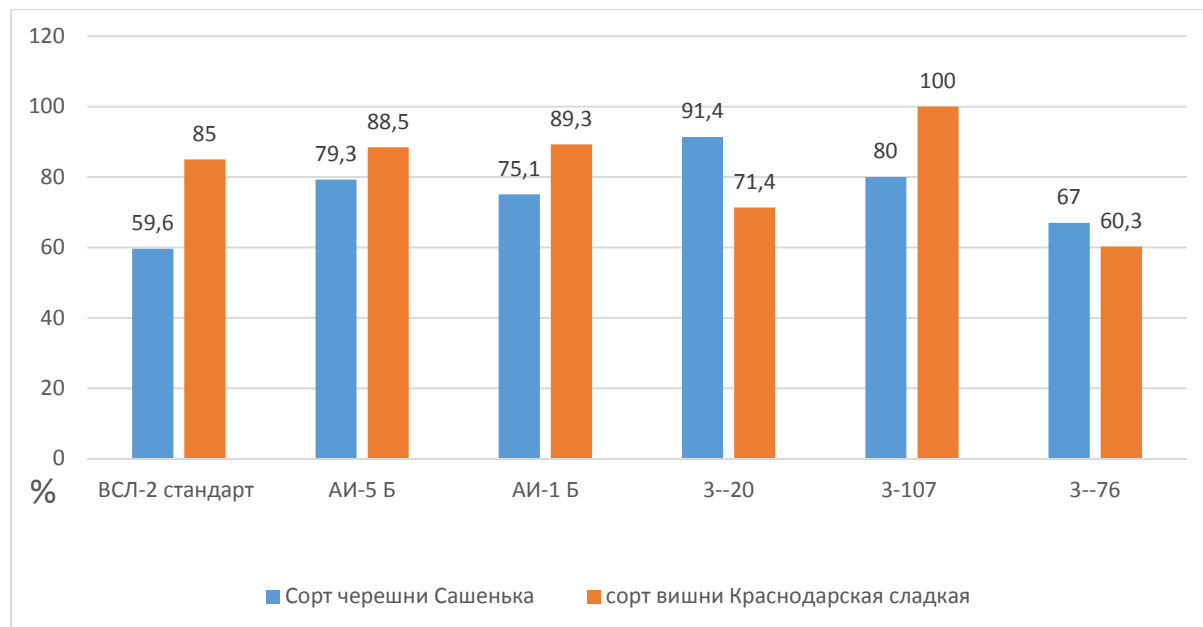


Рис. 3. Процент выхода стандартных саженцев на новых подвоях в условиях ОПХ им. К.А. Тимирязева, 2018 г.

Заключение. По совместным данным и в маточнике, и при выращивании подвоев методом укоренения зелеными черенками, и по выходу саженцев вишни и черешни в условиях высоких температур юга России и в условиях Беларуси выделен низкорослый подвой АИ1 Б, также отмечены АИ-5 БД, 3-20, ФИЛ-6, так как они значительно снижают крону деревьев и отличаются способностью легко размножаться вегетативным способом, положительно влиять на выход качественного посадочного материала черешни и вишни.

Литература

1. С.Т. da Costa, M.R. de Almeida, С.М. Ruede, J. Schwambach, F.S. Maraschin, A.G. Fett-Neto When stress and development go hand in hand: main hormonal controls of adventitious rooting in cuttings // Front. Plant Sci. [Электронный ресурс]. 2013. Вып. 4. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00133> (дата обращения: 09.08.2021)

2. Marković M., Grbić M., Djukić M. Effects of cutting type and a method of IBA application on rooting of softwood cuttings from elite tree of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) from Belgrade area // *Silva Balcanica*. 2014. Вып. 15(1). С. 30-37.

3. Ефремов И.Н., Князев С.Д. Оценка влияния препаратов, применяемых в качестве стимуляторов корнеобразования, на биометрические показатели клоновых подвоев вишни // *Материал международной научно-практической конференции «Наука без границ и языковых барьеров»*. Орел, 2018. С. 37-40

4. Esitken A., Ercisli S., Sevik I., Sahin F. Effect of Indole-3-butyric acid and different strains of *Agrobacterium rubi* on adventive root formation from softwood and semi-hardwood wild sour cherry cuttings // *Turkish Journal Agriculture*. 2003. Вып. 27. С. 37-42.

5. Wei H., Liu Q.Z., Zong X.J., Wang J.W., Zhang D., Chen X., Xu L. Effects of IBA on adventitious root development and the associated metabolic changes during softwood cutting rooting of sweet cherry rootstocks Gisela 6 // *Acta Horticulturae*. 2017. Вып. 1161. С. 417-422

6. Štefančič M., Štampar F., Veberič R., Osterc G. The levels of IAA, IAAsp and some phenolics in cherry rootstock 'GiSela 5' leafy cuttings pretreated with IAA and IBA // *Scientia Horticulturae*. 2007. Вып. 112. № 4. С. 399-405.

7. Hassanpour H., Ali Shiri M. Propagation of Iranian Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) by rooted stem cuttings // *Not Sci Biology*. 2014. Вып. 6(2). С. 192-195.

8. Gulen H., Erbil Y., Eris A. Improved rooting of Gisela-5 softwood cuttings following banding and IBA application // *Hort. Science*. 2004. Вып. 39. № 6. Р. 1403-1405.

9. Коваленко Н.Н., Кузнецова А.П., Драбудько Н.Н. Стимуляторы корнеобразования и их влияние на укоренение зеленых черенков клоновых подвоев плодовых культур // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2011. № 73. С. 493-502.

10. Дулькин С.Р., Дрыгина А.И., Маджар Д.А. Влияние препарата Фитактив Экстра на укоренение, рост и развитие форм подвоев сливы при выращивании на тяжелосуглинистых почвах [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2018. № 52(4). С. 50-59. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/04/06.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-4-52-50-59 (дата обращения: 07.09.2021).

11. Ленивцева М.С. Изучение устойчивости косточковых культур к коккомикозу: методические указания. СПб.: ВИР, 2010. 28 с.

12. ГОСТ Р53135-2008 «Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Москва: Стандартинформ, 2009. 42 с.

13. Самусь В.А., Драбудько Н.Н., Кузнецова А.П. Изучение подвоев для сливы в различных эколого-географических зонах [Электронный ресурс] // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. 2020. № 64(4). С. 143-155. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/04/12.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-4-64-143-155 (дата обращения: 07.09.2021).

14. Драгавцев В.А., Драгавцева И.А., Ефимова И.Л., Кузнецова А.П., Моренец А.С. К экспериментальному подтверждению гипотезы об эколого-генетической природе феномена "взаимодействие генотип-среда" у древесных растений // *Сельскохозяйственная биология*. 2018. Т. 53. № 1. С. 151-156.

15. Kuznetsova A., Dragavtseva I., Drygina A., Klyukina A., Shcheglov S. Study of the adaptability of scion-rootstock combinations of plum tree to temperature stressors in the krasnodar territory// E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations"[Электронный ресурс]. 2021. Вып. 254. (дата обращения: 09.08.2021) DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125402022>

16. Alice S. Santana, Alison UbertiMaike, LovattoJean do Prado, Mateus Velho dos Santos, João R. A. S. C. Rocha, Newton Alex Mayer, Clevison Luiz Giacobbo Adaptability and stability of peach yield of cultivar BRS Libra grafted on different rootstocks in the subtropics // Crop Breed. Appl. Biotechnol. [Электронный ресурс]. 2020. № 20 (2). (дата обращения: 09.08.2021) DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332020v20n2a34>

17. Lucía Mestre, Gemma Reig, Jesús A. Betrán, Jorge Pinochet, María Ángeles Moreno Influence of peach–almond hybrids and plum-based rootstocks on mineral nutrition and yield characteristics of ‘Big Top’ nectarine in replant and heavy-calcareous soil conditions // Scientia Horticulturae. 2015. Вып. 192. С. 475-481.

18. Celia M. Cantín, Jorge Pinochet, Yolanda Gogorcena, María Ángeles Moreno Growth, yield and fruit quality of ‘Van’ and ‘Stark Hardy Giant’ sweet cherry cultivars as influenced by grafting on different rootstocks // Scientia Horticulturae. 2010. Вып. 123. С. 329-335.

19. Ленивцева М.С., Радченко Е.Е., Кузнецова А.П. Генетическое разнообразие сортов косточковых культур (род *Prunus* L.), устойчивых к коккомикозу // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 5. С. 895-904.

20. Ленивцева М.С., Кузнецова А.П., Радченко Е.Е. Внутривидовая изменчивость *Coccomyces Hiemalis* по признаку вирулентности к образцам черешни и вишни // Микология и фитопатология. 2016. Т. 50. № 1. С. 62-65.

References

1. C.T. da Costa, M.R. de Almeida, C.M. Ruede, J. Schwambach, F.S. Maraschin, A.G. Fett-Neto When stress and development go hand in hand: main hormonal controls of adventitious rooting in cuttings // Front. Plant Sci. [Elektronnyj resurs]. 2013. Vyp. 4. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00133> (data obrashcheniya: 09.08.2021)

2. Marković M., Grbić M., Djukić M. Effects of cutting type and a method of IBA application on rooting of softwood cuttings from elite tree of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) from Belgrade area // Silva Balcanica. 2014. Vyp. 15(1). S. 30-37.

3. Efremov I.N., Knyazev S.D. Ocenka vliyaniya preparatov, primenyaemyh v kachestve stimulyatorov korneobrazovaniya, na biometricheskie pokazateli klonovyh podvoev vishni // Material mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauka bez granic i yazykovykh bar'erov». Orel, 2018. S. 37-40

4. Esitken A., Ercisli S., Sevik I., Sahin F. Effect of Indole-3-butyric acid and different strains of *Agrobacterium rubi* on adventive root formation from softwood and semi-hardwood wild sour cherry cuttings // Turkish Journal Agriculture. 2003. Vyp. 27. S. 37-42.

5. Wei H., Liu Q.Z., Zong X.J., Wang J.W., Zhang D., Chen X., Xu L. Effects of IBA on adventitious root development and the associated metabolic changes during softwood cutting rooting of sweet cherry rootstocks Gisela 6 // Acta Horticulturae. 2017. Vyp. 1161. S. 417-422

6. Štefančič M., Štampar F., Veberič R., Osterc G. The levels of IAA, IAAsp and some phenolics in cherry rootstock ‘GiSela 5’ leafy cuttings pretreated with IAA and IBA // Scientia Horticulturae. 2007. Vyp. 112. № 4. S. 399-405.

7. Hassanpour H., Ali Shiri M. Propagation of Iranian Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) by rooted stem cuttings // Not Sci Biology. 2014. Vyp. 6(2). S. 192-195.

8. Gulen H., Erbil Y., Eris A. Improved rooting of Gisela-5 softwood cuttings following banding and IBA application // Hort. Science. 2004. Vyp. 39. № 6. R. 1403-1405.

9. Kovalenko N.N., Kuznecova A.P., Drabud'ko N.N. Stimulyatory korneobrazovaniya i ih vliyanie na ukorenenie zelenykh cherenkov klonovyh podvoev plodovykh kul'tur // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2011. № 73. S. 493-502.

10. Dul'kin S.R., Drygina A.I., Madzhar D.A. Vliyanie preparata Fitaktiv Ekstra na ukorenenie, rost i razvitie form podvoev slivy pri vyrashchivanii na tyazhelosuglinistykh pochvakh [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2018. № 52(4). S. 50-59. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/04/06.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-4-52-50-59 (data obrashcheniya: 07.09.2021).11. Lenivceva M.S. Izuchenie ustojchivosti kostochkovykh kul'tur k kokkomikozu: metodicheskie ukazaniya. SPb.: VIR, 2010. 28 s.

12. GOST R53135-2008 «Posadochnyj material plodovyh, yagodnyh, subtropicheskih, orekhoplodnyh, citrusovyh kul'tur i chaya. Moskva: Standartinform, 2009. 42 s.

13. Samus' V.A., Drabud'ko N.N., Kuznecova A.P. Izuchenie podvoev dlya slivy v razlichnykh ekologo-geograficheskikh zonah [Elektronnyj resurs] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2020. № 64(4). S. 143-155. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/04/12.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-4-64-143-155 (data obrashcheniya: 07.09.2021).

14. Dragavcev V.A., Dragavceva I.A., Efimova I.L., Kuznecova A.P., Morenec A.S. K eksperimental'nomu podtverzheniyu gipotezy ob ekologo-geneticheskoy prirode fenomena "vzaimodejstvie genotip-sreda" u drevesnykh rastenij // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2018. T. 53. № 1. S. 151-156.

15. Kuznetsova A., Dragavtseva I., Drygina A., Klyukina A., Shcheglov S. Study of the adaptability of scion-rootstock combinations of plum tree to temperature stressors in the krasnodar territory// E3S Web of Conferences. Ser. "International Scientific and Practical Conference "Fundamental and Applied Research in Biology and Agriculture: Current Issues, Achievements and Innovations"[Elektronnyj resurs]. 2021. Vyp. 254. (data obrashcheniya: 09.08.2021) DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125402022>

16. Alice S. Santana, Alison UbertiMaike, LovattoJean do Prado, Mateus Velho dos Santos, João R. A. S. C. Rocha, Newton Alex Mayer, Clevison Luiz Giacobbo Adaptability and stability of peach yield of cultivar BRS Libra grafted on different rootstocks in the subtropics // Crop Breed. Appl. Biotechnol. [Elektronnyj resurs]. 2020. № 20 (2). (data obrashcheniya: 09.08.2021) DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332020v20n2a34>

17. Lucía Mestre, Gemma Reig, Jesús A. Betrán, Jorge Pinochet, María Ángeles Moreno Influence of peach–almond hybrids and plum-based rootstocks on mineral nutrition and yield characteristics of 'Big Top' nectarine in replant and heavy-calcareous soil conditions // Scientia Horticulturae. 2015. Vyp. 192. S. 475-481.

18. Celia M. Cantín, Jorge Pinochet, Yolanda Gogorcena, María Ángeles Moreno Growth, yield and fruit quality of 'Van' and 'Stark Hardy Giant' sweet cherry cultivars as influenced by grafting on different rootstocks // Scientia Horticulturae. 2010. Vyp. 123. S. 329-335.

19. Lenivceva M.S., Radchenko E.E., Kuznecova A.P. Geneticheskoe raznoobrazie sortov kostochkovykh kul'tur (rod *Prunus* L.), ustojchivykh k kokkomikozu // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2017. T. 52. № 5. S. 895-904.

20. Lenivceva M.S., Kuznecova A.P., Radchenko E.E. Vnutrividovaya izmenchivost' *Coccomyces Hiemalis* po priznaku virulentnosti k obrazcam chereshni i vishni // Mikologiya i fitopatologiya. 2016. T. 50. № 1. S. 62-65.