УДК 634.13:631.535.4:631.811.98

UDC 634.13:631.535.4:631.811.98

DOI 10.30679/2219-5335-2021-6-72-73-88

DOI 10.30679/2219-5335-2021-6-72-73-88

**СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ
И ФОРМ ГРУШИ УКОРЕНЯТЬСЯ
С ПОМОЩЬЮ РАЗЛИЧНЫХ
РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА**

**ABILITY OF PEAR VARIETIES
AND FORMS TO TAKE ROOT
WITH THE USE OF VARIOUS
GROWTH REGULATORS**

Зацепина Илона Валериевна
канд. с.-х. наук
научный сотрудник
лаборатории генофонда
E-mail: ilona.valerevna@mail.ru

Zatsepina Ilona Valerievna
Cand. Agr. Sci.
Research Associate
of Gene Pool Laboratory
E-mail: ilona.valerevna@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр
им. И.В. Мичурина», Селекционно-
генетический центр имени И.В. Мичурина,
Мичуринск, Россия*

*Federal State Budgetary
Scientific Institution
«I. V. Michurin Federal Scientific
Center», I. V. Michurin Breeding
and Genetic Center,
Michurinsk, Russia*

С помощью стимуляторов роста β -индолил-3-уксусной кислоты, β -индолил-3-масляной кислоты, α -нафтилуксусной кислоты была разработана технология размножения сортов и форм груши методом зеленого черенкования в условиях искусственного тумана. По результатам анализа степени укоренения зеленых черенков сортов Памяти Яковлева (к), Августовской росы, Осенней Яковлева и подвойных форм Кавказской, К-1; К-2; 4-26; 4-39 были выделены сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева и подвойная форма 4-39, которые способны с помощью стимулятора роста ИМК укореняться (от 55,0 до 65,0 %), также иметь наибольшую высоту приростов (от 12 до 13,5 см), наибольший диаметр условной корневой шейки 1,5 мм., наибольшее количество и длину корней (от 6,0 до 7,0 см) и (от 9,0 до 9,5 см). При обработке ИУК, наибольшей высотой растений (от 11,0 до 11,5 см), диаметром условной корневой шейки 1,0, количеством корней 6,0 шт., длиной корней (от 8,0 до 8,5 см) обладали сорта Памяти Яковлева (к),

The propagation technology for pear varieties and forms by herbaceous cuttings under circumstances of fog forming installations was successfully developed with the use of such growth Regulators as β -indolyl-3-acetic acid, β -indolyl-3-butyric acid, α -naphthylacetic acid. According to the results of the analysis of the degree of rooting of herbaceous cuttings of varieties Pamati Yakovleva (control), Avgustovskaya rosa, Osenniyaya Yakovleva and rootstock forms K-1; K-2; 4-26; 4-39, the varieties Pamati Yakovleva (control), Avgustovskaya rosa, Osenniyaya Yakovleva and rootstock form 4-39 were considered, which are able to take root with use of growth stimulator IBA (55.0 to 65.0 %) and also having the highest accretions (12.0 to 13.5 cm), the largest diameter of conditional root neck of 1.5 mm, the largest root number and their length (6.0 to 7.0 cm) and (from 9.0 to 9.5 cm). After IAA treatment, the best height of plants (11.0 to 11.5 cm), diameter of conditional root neck of 1.0, root number 6.0 pcs., root length (8.0 to 8.5 cm) were found in varieties Pamyti Yakovleva (control), Avgustovskaya

Августовская роза, Осенняя Яковлева. При использовании НУК, наилучшими результатами высоты приростов (от 10,0 до 10,8 см), диаметром условной корневой шейки 1,0 мм, количеством корней (от 5,0 до 6,0 шт.), длиной корней (от 7,0 до 7,5 см) обладали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роза, Осенняя Яковлева. В результате проведенных исследований было установлено, что наибольшим результатом укоренения зеленых черенков груши обработанных ИМК характеризовались сорта Августовская роза, Осенняя Яковлева, Память Яковлева (к) и форма 4-39. При использовании ИМК лучшие результаты по высоте растений, диаметру условной корневой шейки, количеству и длине корней показали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роза, Осенняя Яковлева и форма 4-39. При обработке ИУК, НУК лучшие результаты качества укоренившихся подвоев показали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роза, Осенняя Яковлева.

Ключевые слова: ГРУША, СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА, ПОДВОИ, СОРТА, ПРИЖИВАЕМОСТЬ, ТЕПЛИЦА

rosa, Osennaya Yakovleva. NAA promoted the best results in accretions height (10.0 to 10.8 cm), diameter of conditional root neck of 1.0 mm, root number (5.0 to 6.0 pcs), root length (7.0 to 7.5 cm) for varieties Pamyati Yakovleva (control), Avgustovskaya rosa, Osennayay Yakovleva. As a result of the conducted researches, it was found that the best results in rooting of herbaceous cuttings of pear after application of IBA occurred to be in the varieties Avgustovskaya rosa, Osennaya Yakovleva, Pamyati Yakovleva (control) and form 4-39. After IBA application varieties Pamyati Yakovleva (control), Avgustovskaya rosa, Osennaya Yakovleva and form 4-39 showed the best plant height, diameter of conditional root neck, and root number and length. After IAA and NAA treatment the best results of quality of the rootstocks that have been rooted were in the varieties Pamyati Yakovleva (control), Avgustovskaya rosa, Osennaya Yakovleva.

Key words: PEAR, GROWTH STIMULANTS, ROOTSTOCKS, VARIETIES, SURVIVAL RATE, GREENHOUSE

Введение. Работа, которая проводится в различных научных учреждениях по общим темам, существенно помогает решению как фундаментальных, так и прикладных задач. Оценивая хозяйственно ценные характеристики подвоев в разнообразных эколого-географических зонах, изучая их взаимовлияния в системе «растение-среда» и взаимоотношения этой системы с разнообразными регуляторами роста в условиях искусственного тумана можно существенно ускорить процесс внедрения новых подвоев в производство за счет разработки лучших технологий размножения [1].

Обработка регуляторами роста играет большую роль в усилении жизнеспособности растений, в их росте и развитии придаточных корней у стеблевых черенков плодовых культур [2, 3].

Использование современных регуляторов роста и микроудобрений на растениях очень разнообразно. Они относятся к тем существенным факторам, которые повышают продуктивность, стимулируют собственный иммунитет растений, позволяют индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения, а также к другим неблагоприятным факторам среды (засуха, низко- и высокотемпературные стрессы) [4].

Применение стимуляторов роста растений в производстве сельскохозяйственной продукции на сегодняшний день приобретает актуальное значение. Стимуляторы роста воздействуют на рост и развитие растений, играют важную роль в образования корней. При обработке черенков стимуляторами роста значительно повышается число корней, и их длина [5].

При использовании стимуляторов роста повышается устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, усиливается проявление полезных физиологических и биологических функций.

Многие исследователи в своих экспериментальных работах выявили четкую зависимость новообразования адвентивных корней и побегов от количественного содержания природных ауксинов. Поэтому в питомниководстве широко используют соединения индольного класса – ауксины: β -индолил-3-уксусную кислоту (ИУК), β -индолил-3-масляную кислоту (ИМК), α -нафтилуксусную кислоту (НУК). В настоящее время испытаны препараты нового поколения, которые оказывают стимулирующее действие на корнеобразование, рост и развитие растений. По эффективности они не уступают, а часто превосходят ранее известные стимуляторы роста. Препараты нового поколения являются экологически чистыми, безопасны для человека, с высокой степенью их распада за короткий период [6]. В результате действия стимуляторов роста в обработанном месте черенка происходят утолщения тканей и образование новых клеток, усиленное разви-

тие как имеющихся корневых зачатков, так и появление новых меристематических очагов, из которых образуются придаточные корни [7, 8].

Зеленое черенкование – это способ вегетативного размножения растений отрезками однолетних побегов с листьями. Образование у них придаточных корней происходит за счет фотосинтетической деятельности листьев, для нормального функционирования которых, при отсутствии корней, требуются высокая влажность воздуха и хорошая освещенность. Кроме того, зачатки корней лучше образуются при повышенной температуре и хорошем доступе воздуха в зону корнеобразования [5].

Вегетативное размножение – это способ выращивания растений из вегетативных частей: корней, стеблей, почек. С помощью такого размножения сохраняются признаки материнского растения и исключается в известной мере генотипическая изменчивость. На укоренение и последующее развитие черенков влияет возраст и состояние материнского растения, анатомо-физиологические особенности побегов и их частей, сроки черенкования и высадки, техника укоренения [9].

Подвой – это такое растение, к которому прирачивается почка либо черенок другого растения, либо сорта, которое нужно привить. Подвоем называется место от корней вместе со стеблем до места, куда прививают черенок. Такая часть растения очень важна. Ее значение велико именно для плодового дерева, так как именно под воздействием подвоя увеличивается или уменьшается темп роста, время плодоношения, долговечность, устойчивость к засухам и морозам, количество урожая. От подвоя зависит будет ли растение требовательно к почве, устойчиво к различным заболеваниям и вредным насекомым [11-13].

Для использования подвоев в производстве в первую очередь их выращивают в маточнике, там изучают подвой на способность давать большое количество черенков, изучают устойчивость к различным биотическим и абиотическим факторам (зимостойкость, засухо- и жаростойкость,

болезни и вредители). Большая часть подвоев в разных зонах дает неодинаково хорошие приросты [14-16].

Груша (*Pyrus* L.) в средней полосе России из-за недостатков, присущих существующему сортименту, – недостаточной зимостойкости, слабой устойчивости к болезням, посредственного качества плодов и высокорослости – не получила должного распространения в промышленном садоводстве [17].

Технология размножения груши зелеными черенками решает возможности многих садовых культур. Ускоряется процесс выращивания саженцев, повышается их выход с единицы площади, улучшается качество. Для многих сортов зеленое черенкование способно заменить прививку и тем самым создаются более долговечные корнесобственные сады [17].

При благоприятных условиях деревья груши культурных сортов очень долговечны, живут 80-90 лет и больше. В отличие от многих сортов яблони, у груши нет периодичности плодоношения [18].

Объекты и методы исследований. Многолетняя работа по размножению груши методом черенкования проводится в ФГБНУ «Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина», в подразделении «Селекционно-генетический центр имени И.В. Мичурина».

В процессе работы проводили экспериментальные исследования по изучению укореняемости на сортах груши Августовская роса, Осенняя Яковлева и подвойных формах Кавказская, К-1; К-2; 4-26; 4-39 селекции ФГБНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина. В качестве контроля использовали районированный сорт Памяти Яковлева.

В качестве веществ, стимулирующих процессы корнеобразования, использовали препараты: β -индолилмасляную кислоту (ИМК) – 50 мг/л на 24 часа, гетероауксин- β -индолилуксусную кислоту (ИУК) в концентрации

150 мг/л на 24 часа, α -нафтилуксусную кислоту (НУК) в концентрации 30 мг/л на 24 часа. В контрольном варианте применяли воду.

Метод зеленого черенкования предусматривает выращивание полноценных саженцев из побегов текущего года (длина 12-15 см), взятых с материнского растения. В экспериментах использовались маточные растения различного возраста: деревья 7-12 лет, кустарники 5-10 лет. Размер черенка определялся длиной междоузлий: у сильнорослых побегов они нарезались с одним междоузлем, у слаборослых – с двумя-четырьмя. Нижние листья удалялись полностью, верхние укорачивались или оставлялись целыми. Срезы осуществлялись лезвием острой бритвы, так как при этом способе не допускалось сжатие живых клеток луба и повреждение коры. Побеги срезались в утренние часы. Учитывалось их местоположение на материнском растении и черенка на побеге. Для черенкования использовались боковые отрастающие побеги из средней части кроны. Черенки высаживали во влажный субстрат под углом 45 °. В качестве субстрата укоренения применяли смесь торфа и речного песка в соотношении 1 : 1. Схема посадки – 5×5 см. Опыты закладывались в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

Изучение укореняемости зеленых черенков было проведено в теплице с пленочным покрытием, оснащенной туманообразующей установкой по общепринятой методике, разработанной Н.Н. Коваленко [19].

Обсуждение результатов. Вегетативное размножение – один из основных способов тиражирования садовых культур с хорошей способностью к образованию корней в условиях искусственного тумана.

Выращивание и изучение сортов и форм груши с помощью стимуляторов роста в условиях искусственного тумана позволило выделить зеленые черенки с наибольшим процентом укореняемости. Было установлено, что без обработки стимуляторами роста средний результат (от 5,0 до 15,0 %)

имели сорта груши Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева и подвойные формы груши Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 (рис. 1, 2).

По сравнению с контролем, сорта и формы груши с применением стимуляторов роста показали лучший результат.

Наибольшей укореняемостью зеленых черенков груши, обработанных ИМК в концентрации 50 мг/л (от 55,0 до 65,0 %), характеризовались сорта Августовская роса, Осенняя Яковлева, Памяти Яковлева (к) и форма 4-39. Хорошей степенью укоренения отличались формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26 (45,0-50,0 %).

Рис. 1. Укоренение сортов груши при помощи регуляторов роста ИМК (50 мг/л на 24 часа), ИУК (150 мг/л на 24 часа), НУК (30 мг/л на 24 часа), Вода (к)

С использованием стимулятора роста ИУК в концентрации 150 мг/л хороший результат укоренения зеленых черенков (от 35 до 40,0 %) показали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева (см. рис. 1). Формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 укоренились от 25,0 до 35,0 % (см. рис. 2).

При обработке НУК в концентрации 30 мг/л сорта груши Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева, укоренились на 20,0 и 30,0 % соответственно. Средняя укореняемость (от 15,0 до 25,0 %) была отмечена у форм Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 (см. рис. 2).

Рис. 2. Укоренение форм груши при помощи регуляторов роста ИМК (50 мг/л на 24 часа), ИУК (150 мг/л на 24 часа), НУК (30 мг/л на 24 часа), Вода (к)

После укоренения в искусственном тумане была проведена оценка качества укорененных черенков сортов и форм груши (табл.).

Из таблицы видно, что без обработки стимуляторами роста наибольшей длиной приростов (от 9,0 до 9,5 см) характеризовались сорта груши Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. Формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 имели длину приростов от 8,0 до 8,5 см (рис. 3).

Наибольшим диаметром условной корневой шейки до 1,0 мм обладали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. От 0,5 до 0,7 мм длина условной корневой шейки была отмечена у форм Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39.

**Оценка качества укорененных черенков сортов и форм груши
при использовании различных стимуляторов роста**

Сорта, формы	Высота растений, см	Длина условной корневой шейки, мм	Количество корней, шт.	Длина корней, см
β-индолил-3- масляная кислота (ИМК)				
Памяти Яковлева (к)	13,5±0,4	1,5±0,2	7,0±1,2	9,0±0,7
Августовская роса	12,8±0,5	1,5±0,2	7,0±0,8	9,5±0,8
Осенняя Яковлева	12,5±0,2	1,5±0,1	6,0±0,5	9,5±0,5
Кавказская	11,8±0,5	1,0±0,3	5,0±1,5	8,5±1,5
К-1	11,7±0,6	1,0±0,1	5,0±0,3	5,5±0,3
К-2	11,0±0,6	1,0±0,4	4,0±0,4	6,5±0,6
4-26	10,6±0,5	1,0±0,3	4,0±1,1	6,5±1,3
4-39	13,0±0,2	1,5±0,3	7,0±0,5	9,0±0,6
β-индолил-3- уксусная кислота (ИУК)				
Памяти Яковлева (к)	11,5±0,7	1,0±0,2	6,0±1,8	8,0±0,7
Августовская роса	11,0±0,8	1,0±0,1	6,0±0,1	8,5±0,3
Осенняя Яковлева	11,0±0,5	1,0±0,3	5,0±0,4	8,5±0,5
Кавказская	10,5±0,4	0,8±0,4	4,0±0,3	6,0±1,0
К-1	10,6±0,2	0,6±0,3	4,0±0,2	5,0±0,4
К-2	10,0±0,3	0,7±0,1	3,0±0,3	5,5±0,3
4-26	9,6±0,4	0,8±0,2	3,0±0,1	5,0±0,7
4-39	10,0±0,1	0,8±0,1	5,0±0,6	5,5±0,8
α-нафтилуксусная кислота (НУК)				
Памяти Яковлева (к)	10,0±0,5	1,0±0,03	5,0±1,1	7,0±0,7
Августовская роса	10,8±0,1	1,0±0,2	6,0±0,8	7,5±0,8
Осенняя Яковлева	10,5±0,4	1,0±0,1	5,0±0,3	7,5±0,8
1	2	3	4	5
Кавказская	9,0±0,3	0,6±0,3	4,0±0,4	4,5±0,1
К-1	9,5±0,1	0,6±0,7	4,0±0,2	4,5±0,7
К-2	9,0±0,2	0,7±0,4	3,0±0,3	4,5±0,4
4-26	9,3±0,3	0,7±0,3	3,0±0,3	5,0±0,3
4-39	9,0±0,07	0,7±0,2	3,0±0,4	5,0±0,2
Контроль				
Памяти Яковлева (к)	9,5±0,1	1,0±0,1	4,0±0,3	6,7±0,7
Августовская роса	9,5±0,7	1,0±0,4	4,0±0,1	6,5±0,8
Осенняя Яковлева	9,0±0,03	1,0±0,5	3,0±0,5	6,8±0,3
Кавказская	8,0±0,8	0,6±0,3	3,0±0,3	4,0±0,5
К-1	8,0±0,4	0,5±0,1	2,0±0,5	4,7±0,1
К-2	8,5±0,5	0,6±0,1	2,0±0,1	4,5±0,2
4-26	8,4±0,07	0,6±0,2	2,0±0,07	4,0±0,07
4-39	8,5±0,1	0,7±0,7	3,0±0,04	4,5±0,1

Наибольшее количество корней (4,0 шт.) имели сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса. У сорта Осенняя Яковлева и у форм Кавказская и 4-39 среднее количество корней составляло до 3,0 штук. У форм К-1, К-2, 4-26 количеством корней было от 1,0 до 2,0 шт.

Наибольшей длиной корней (от 6,0 до 6,8 см) характеризовались сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. Средними данными обладали формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 от 4,0 до 4,7 см соответственно.

Рис. 3. Сорт груши Памяти Яковлева (к),
укорененный без стимуляторов роста

Исследуемые нами сорта и формы груши по всем исследованиям превосходили контроль.

При использовании ИМК (50 мг/л на 24 часа), наибольшей высотой приростов (от 12,5 до 13,5 см.) характеризовались сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева и форма 4-39 (рис. 4). Средней длиной приростов являлись формы Кавказская, К-1, К-2 от 11,0 до 11,8 см. Наименьший результат имела форма 4-26 (10,6 см.) (см. табл., рис. 5).

Рис. 4. Форма 4-39, укорененная с помощью β -индолил-3- масляной кислоты (ИМК)

Рис. 5. Форма К-2, укорененная при помощи β -индолил-3-уксусной кислоты (ИУК)

Наибольший диаметр условной корневой шейки 1,5 мм имели сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева и форма 4-39. До 1,0 мм формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26.

Наибольшую длину корней (от 9,0 до 9,5 см.) имели сорта груши Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева и форма 4-39. У форм К-1, К-2, 4-26, Кавказская длина корней составляла от 5,5 до 8,5 см.

Наибольшим количеством корней (от 6,0 до 7,0 шт.) обладали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева и форма 4-39. Среднее количество корней 5,0 штук имели формы Кавказская и К-1. У форм К-2, 4-26 количество корней составляло от 3,0 до 4,0 штук.

При обработке ИУК (150 мг/л на 24 часа) наибольшей высотой растений (от 11,0 до 11,5 см.) обладали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева.

Формы Кавказская, К-1, К-2, 4-39 имели среднюю длину приростов от 10,0 до 10,6 см. Наименьшим результатом характеризовалась форма 4-26 (9,6 см.).

Наибольшим диаметром условной корневой шейки 1,0 мм. обладали зеленые черенки сортов Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. У форм Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 диаметр условной корневой шейки составил 0,6 до 0,8 мм.

Наибольшее количество корней – 6,0 штук имели сорта груши Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. Формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 имели количество корней от 2,0 до 5,0 штук.

Наибольшей длиной корней (от 8,0 до 8,5 см.) обладали черенки сортов Памяти Яковлева (к), Осенняя Яковлева, Августовская роса. Средними показателями длины корней (от 4,5 до 6,0 см.) характеризовались формы груш К-1, К-2, 4-26, 4-39, Кавказская (табл.).

При использовании НУК (30 мг/л на 24 часа), наилучшими результатами высоты приростов (от 10,0 до 10,8 см.) обладали сорта Памяти Яко-

влева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. Формы Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 имели длину растений 9,0-9,5 см. соответственно (рис. 6).

Наибольшим диаметром условной корневой шейки – 1,0 мм. характеризовались сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. У форм Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39 данный показатель был отмечен от 0,6 до 0,7 мм.

Наибольшим количеством корней – 5,0 и 6,0 шт., соответственно, обладали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. Формы Кавказская, К-1 имели количество корней – 4,0 шт. У форм К-2, 4-26, 4-39 количество корней варьировало до 3,0 шт.

Наибольшей длиной корней (от 7,0 до 7,5 см.) обладали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева. У форм К-1, К-2, 4-26, 4-39, Кавказская длину корней отмечали от 4,5 до 5,0 см.

Рис. 6. Форма К-2, укорененная при помощи α -нафтилуксусной кислоты (НУК)

Выводы. По данным нашим исследований, наибольшим результатом укоренения зеленых черенков груши, обработанных ИМК в концентрации 50 мг/л характеризовались сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева, и форма 4-39.

При использовании ИМК лучшие результаты по высоте растений, диаметру условной корневой шейки, количеству и длине корней показали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева и форма 4-39.

При обработке ИУК, НУК лучшие результаты качества укоренившихся подвоев показали сорта Памяти Яковлева (к), Августовская роса, Осенняя Яковлева.

Литература

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. [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. Максимов Н. А., Лемак В.Н. Культуры сеянцев древесных на электрическом свете // Докл. Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. М., 1946. Вып. 3. С. 46-51.
4. Соловьева А.М., Авдеенко С.С. Оценка действия стимуляторов роста и микроудобрений на рост и развитие растений петунии // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 8, ч. 1 [Электронный ресурс] (in Russian). URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/08/57188> (дата обращения: 13.09.2020).
5. Ермаков Б.С., Ермакова В.Е. Заложение придаточных корней зеленых черенков винограда // Бюл. ГБС АН СССР. 1964. Вып. 55. С. 115-117.
6. Поликарпова Ф.Я., Пилюгина В.В. Выращивание посадочного материала зеленым черенкованием. М.: Росагропромиздат, 1991. 96 с.
7. Дорошенко Т.Н., Рязанова Л.Г. Биологические основы размножения плодовых растений: учеб. пособие. 2-е изд., исправ. и доп. Краснодар: Куб ГАУ, 2015. 136 с.
8. Долматов Е.А., Югов А.В, Тонких Д.В. Хозяйственно-биологическая характеристика нового сорта груши Наша // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2019. Т. 6. № 2. С. 9-11.
9. Верзилов В.Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве. М., 1971. 144 с.
10. Хвостова И.В., Макарова Э.В. Размножение плодовых культур одревесневшими и зелеными черенками // Интенсивные технологии возделывания плодовых культур. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2004. С. 253-256.
11. 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>

12. 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.

13. 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.

14. 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).

15. К экспериментальному подтверждению гипотезы об экологогенетической природе феномена "взаимодействие генотип-среда" у древесных растений / В.А. Драгавцев [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. 2018. Т. 53. № 1. С. 151-156.

16. 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>

17. Картушин А.Н. Особенности выращивания ювенильного маточника для вегетативного размножения зелеными черенками подвоев яблони, груши, вишни и сливы : автореф. дис. канд. с.-х. наук. : 06.01.07 / Картушин Алексей Николаевич. М., 1999. 27 с.

18. Кашин В.И. Питомниководство как главное звено в научно-практическом обеспечении садоводства России // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2002. Т. 9. С. 3-28.

19. Коваленко Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием зеленого черенкования: методические рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. 54 с.

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. Maksimov N.A., Lemak V.N. Kul'tury seyancev drevesnyh na elektricheskom svete // *Dokl. Mosk. s.-h. akad. im. K.A. Timiryazeva*. M., 1946. Vyp. 3. S. 46-51.

4. Solov'eva A.M., Avdeenko S.S. Ocenka dejstviya stimulyatorov rosta i mikroudobrenij na rost i razvitie rastenij petunii // *Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovacii*. 2015. № 8, ch. 1 [Elektronnyj resurs] (in Russian). URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/08/57188> (data obrashcheniya: 13.09.2020).

5. Ermakov B.S., Ermakova V.E. Zalozhenie pridatochnyh kornej zelenyh cherenkov vinograda // *Byul. GBS AN SSSR*. 1964. Vyp. 55. S. 115-117.

6. Polikarpova F.Ya., Pilyugina V.V. Vyrashchivanie posadochnogo materiala zelenym cherenkovaniem. M.: Rosagropromizdat, 1991. 96 s.

7. Doroshenko T.N., Ryazanova L.G. Biologicheskie osnovy razmnzheniya plodovyh rastenij: ucheb. posobie. 2-e izd., isprav. i dop. Krasnodar: Kub GAU, 2015. 136 s.
8. Dolmatov E.A., Yugov A.V., Tonkih D.V. Hozyajstvenno-biologicheskaya harakteristika novogo sorta grushi Nasha // Selekcija i sortorazvedenie sadovyh kul'tur. 2019. T. 6. № 2. S. 9-11.
9. Verzilov V.F. Reguljatory rosta i ih primenenie v rastenievodstve. M., 1971. 144 s.
10. Hvostova I.V., Makarova E.V. Razmnzhenie plodovyh kul'tur odrevesnevshimi i zelenymi cherenkami // Intensivnye tekhnologii vozdeljvaniya plodovyh kul'tur. Krasnodar: SKZNIISiV, 2004. S. 253-256.
11. 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 sub-tropics // Crop Breed. Appl. Biotechnol. [Elektronnyj resurs]. 2020. № 20 (2). (data obrashcheniya: 09.08.2021) DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-70332020v20n2a34>
12. 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.
13. 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.
14. Samus' V.A., Drabud'ko N.N., Kuznecova A.P. Izuchenie podvoev dlya slivy v razlichnyh 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).
15. K eksperimental'nomu podtverzhdeniyu gipotezy ob ekologogeneticheskoy prirode fenomena "vzaimodejstvie genotip-sreda" u drevesnyh rastenij / V.A. Dragavcev [i dr.] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2018. T. 53. № 1. S. 151-156.
16. 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>
17. Kartushin A.N. Osobennosti vyrashchivaniya yuvenil'nogo matochnika dlya vegetativnogo razmnzheniya zelenymi cherenkami podvoev yabloni, grushi, vishni i slivy : avtoref. dis. kand. s.-h. nauk : 06.01.07 / Kartushin Aleksej Nikolaevich. M., 1999. 27 s.
18. Kashin V.I. Pitomnikovodstvo kak glavnoe zveno v nauchno-prakticheskom obespechenii sadovodstva Rossii // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. 2002. T. 9. S. 3-28.
19. Kovalenko N.N. Vyrashchivanie posadochnogo materiala sadovyh kul'tur s ispol'zovaniem zelenogo cherenkovaniya: metodicheskie rekomendacii. Krasnodar: SKZNIISiV, 2011. 54 s.