

Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 3 (43). С. 9-15  
Vestnik Kurganskoy GSHA. 2022; (3-43): 9-15

**Научная статья**

УДК 634.13:631.541.11:631.535:631.811.98  
Код ВАК 4.1.3

DOI: 10.52463/22274227\_2022\_43\_9  
EDN: KJRGVS

## СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ И КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ГРУШИ УКОРЕНЯТЬСЯ С ПОМОЩЬЮ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ КОРНЕВИН

Илона Валерьевна Зацепина<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина, Мичуринск, Россия

<sup>1</sup>ilona.valerevna@mail.ru✉

**Аннотация. Цель исследования.** Получить данные о том, каким образом с помощью стимулятора роста растений корневина можно укоренять клонные подвои груши, для того чтобы в дальнейшем выращивать хороший здоровый посадочный материал, который будет использоваться в селекции. **Методика.** Изучение укореняемости зеленых черенков сортов и форм груши проводили в теплице с пленочным покрытием, оснащенной туманообразующей установкой. Без обработки стимулятором роста растений наибольшее укоренение (от 52,3 до 55,7 %) имели формы ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16. **Результаты.** Наибольший результат укореняемости клонных подвоев при обработке стимулятором роста растений корневина (от 55,2 до 57,5 %) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16. Без обработки регулятором роста растений наибольшей длиной приростов (от 10,6 до 13,0 см) характеризовались ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16. При использовании стимулятора роста растений корневина наибольшую длину приростов (от 11,0 до 14,8 %) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. По данным таблицы, без использования стимулятора роста растений наибольший диаметр условной корневой шейки имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 (1,0 мм.). При обработке стимулятором роста растений корневина наибольшим диаметром условной корневой шейки (1,5 см) обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. Без обработки наибольшим количеством корней (от 4,8 до 5,7 шт.) характеризовались формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. При использовании корневина наибольшее количество корней (от 5,9 до 7,0 шт.) наблюдали у форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. Без использования данного стимулятора роста у форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 наибольшая длина корней составляла от 4,3 до 4,7 см. При применении корневина наибольшую длину корней (от 5,0 до 5,6 см) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. **Научная новизна.** Состоит в том, что с помощью укоренения зеленых черенков сортов и форм груши при стимуляторе роста растений корневина были выращены и изучены клонные подвои.

**Ключевые слова:** груша, клонные подвои, теплица, формы, сорта, стимулятор роста.

**Для цитирования:** Зацепина И.В. Способность сортов и клонных подвоев груши укореняться с помощью зеленых черенков с использованием регулятора роста растений корневина // Вестник Курганской ГСХА. 2022. № 3 (43). С. 9-15. [https://doi.org/10.52463/22274227\\_2022\\_43\\_9](https://doi.org/10.52463/22274227_2022_43_9)

### Scientific article

## EFFECT OF THE KORNEVIN GROWTH REGULATOR ON ROOTING ABILITY OF GREEN CUTTINGS IN PEAR VARIETIES AND CLONAL ROOTSTOCKS

Ilona V. Zacepina<sup>1</sup>✉

<sup>1</sup>I.V. Michurin Federal Scientific Center, Michurinsk, Russia

<sup>1</sup>ilona.valerevna@mail.ru✉

**Abstract. The purpose of the research** is to obtain data on how, with the help of kornevin, the plant growth regulator, it is possible to root clonal rootstocks of pears in order, further on, to grow good healthy planting material to be used in plant breeding. **Methodology.** The study of the rootability of green cuttings of varieties and forms of pears was carried out in a greenhouse with a film coating equipped with a mist irrigation system. Without treatment with a plant growth regulator, the forms PG 12 (k), PG 2, PG 17-16 had the longest rooting (from 52.3 to 55.7%). **Results.** The best result of the rootability of clonal rootstocks being treated with kornevin, a plant growth regulator, (from 55.2 to 57.5%) had the forms of pears PG 12 (k), PG 2, PG 17-16. Without treatment with the plant growth regulator, PG 12 (k), PG 2, PG 17-16 were characterized by the longest increments (from 10.6 to 13.0 cm). When using kornevin, a plant growth regulator, the pear forms PG 12 (k), PG 17-16, PG 2 had the longest length of the increments (from 11.0 to 14.8%). According to the table, without using any plant growth regulator, the largest diameter of the conditional root neck occurred in the pear forms PG 12 (k), PG 17-16, PG 2 (1.0 mm.). When treated with kornevin, a plant growth regulator, the largest diameter of the conditional root neck (1.5 cm) was observed in the pear forms PG 12 (k), PG 17-16, PG 2. Without treatment, the largest number of roots (from 4.8 to 5.7 pcs.) were characteristic of pear forms PG 12 (k), PG 17-16, PG 2. When using kornevin, the largest number of roots (from 5.9 to 7.0 pcs.) was observed in pear forms PG 12 (k), PG 17-16, PG 2. Without using this growth regulator, the greatest root length of the pear forms PG 12 (k), PG 17-16, PG 2 was from 4.3 to 4.7 cm. When using kornevin, the longest root length (from 5.0 to 5.6 cm) was in the pear forms PG 12 (k), PG 17-16, PG 2. **Scientific novelty.** It consists in the fact that clonal rootstocks were grown and studied with the help of rooting green cuttings of pear varieties and forms using kornevin, a plant growth regulator.

**Keywords:** pear, clonal rootstocks, greenhouse, forms, varieties, growth regulator.

**For citation:** Zacepina I.V. Effect of the kornevin growth regulator on rooting ability of green cuttings in pear varieties and clonal rootstocks. Vestnik Kurganskoy GSHA. 2022; (3-43): 9-15. [https://doi.org/10.52463/22274227\\_2022\\_43\\_9](https://doi.org/10.52463/22274227_2022_43_9). (In Russ).

**Введение.** На сегодняшний день для эффективного усвоения растениями макро- и микроэлементов заслуживает внимания использование препаратов нового поколения, которые признаны экологически безопасными, а также обладают широким спектром биологического действия, при этом они характеризуются своими адаптогенными и антиоксидантными свойствами. Кроме того, стимуляторы роста растений отличаются высокой эффективностью и лёгкостью в применении, стимулируют процессы жизнедеятельности растений, увеличивают продуктивность, улучшают качество сельскохозяйственной продукции, укрепляют защитные свойства растений и тем самым повышают устойчивость последних к абиотическим и биотическим условиям среды. Особый интерес вызывает изучение вопроса эколого-физиологического аспекта влияния фолитарной обработки биоорганических препаратов на рост и развитие конкурентоспособной продукции растениеводства в контролируемых условиях защищенного грунта [1-4].

В настоящее время поиск лучших стимуляторов роста растений является весьма актуальным, так как они оказывают влияние на устойчивость растений к стрессовым условиям, позволяют повысить продуктивность и качество различных сельскохозяйственных культур [5-6].

При использовании стимуляторов роста растения не застрахованы от различных болезней и вредителей, но благодаря данным препаратам укореняются черенки, прорастают семена, образуются завязи, а также повышается иммунитет растений, которые легче переносят негативное воздействие таких неблагоприятных факторов, как засуха или похолодание [7].

Любой стимулятор роста растений способствует, в первую очередь, развитию микроорганизмов в корневой зоне, что создает условия для появления колоний полезных микроорганизмов. В состав таких препаратов часто входят аминокислоты (органические вещества, являющиеся основным элементом построения всех белков животных и растительных организмов), олигосахариды (группа природных регуляторов роста, включающих защитные реакции у растений). Стимуляторы роста растений владеют ростстимулирующим и иммуноиндуцирующим действием, на первых стадиях развития растений оказывают содействие процессу корнеобразования,

впоследствии растения начинают активно расти и развиваться [8-9].

В первые недели жизни растений стимуляторы роста используются тогда, когда идет активное формирование подземной части, а также при черенковании или пересадке.

Груша (*Pyrus L.*) как плодовая культура занимает второе место, уступая лишь яблоне, она играет важную роль в обеспечении населения свежими плодами, также она является источником макро- и микроэлементов, биологически активных веществ, таких как арбутин, хлорогеновая кислота, таниды, что обуславливает их лечебно-профилактические свойства. Недостатком груши является то, что она не очень зимостойкая и имеет короткий период потребления, поэтому необходимо создавать новые сорта. В то же время в последние годы площади, занятые под посадками груши в средней зоне садоводства, существенно сокращены [10-12].

Груша (*Pyrus L.*) относится к трудноразмножаемому вегетативным способом породам, и способ зеленого черенкования пока единственный для воспроизводства клоновых подвоев. Тем не менее, не все подвои могут укореняться без помощи стимуляторов роста растений.

В своем исследовании мы использовали стимулятор роста растений корневин. Он является наиболее известным и часто используемым препаратом корнеобразования на основе ауксинов. Корневин представляет собой улучшенный аналог растительного биостимулятора гетерауксина. В его составе есть индолилмасляная кислота (ИМК), задача которой – раздражение покровных тканей, стимулирующее пробуждение каллуса [13].

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. Способ зеленого черенкования известен давно, однако широкое применение он нашел после того, как были открыты регуляторы роста, ускоряющие появление корней, налажен выпуск синтетических пленок для укрытия культивационных сооружений, разработана автоматизированная система искусствен-



ного туманообразования, позволяющая поддерживать влажность воздуха и температуру внутри укрытия в оптимальных пределах. В условиях крупного производства размножение зелеными черенками производят в специальных установках искусственного тумана, где подача и распыл воды механизированы и автоматизированы [14].

**Методика.** Данная работа выполнялась в Федеральном научном центре имени И.В. Мичурина, Селекционно-генетическом центре имени И.В. Мичурина.

Укоренение зеленых черенков груши проводилось в период интенсивного линейного роста побегов в теплице с пленочным покрытием, оснащенной туманообразующей установкой.

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 определяли длиной междоузлий: у сильнорослых побегов они нарезались с одним междоузлием, у слаборослых – двумя-четырьмя. Нижние листья удалялись полностью, верхние – укорачивались или оставались целыми. Срезы осуществлялись лезвием острой бритвы, т.к. при этом способе не допускалось сжатие живых клеток луба и повреждение коры. Побеги срезались в утренние часы. Учитывалось их местоположение на материнском растении и положение 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 закладывали в трехкратной повторности по 120 черенков в каждом повторении.

В качестве стимуляции роста растений использовали водный раствор: корневин – 30,0 мг/л; за контроль использовали воду.

Объектами исследований служили сорта: Гера, Северянка краснощекая, Феерия и клоновые подвои груши: Кавказская, К-1, К-2, 4-26, 4-39, ПГ 2, ПГ 17-16 селекции ФГБНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина и ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. В качестве контроля использовалась районированная форма ПГ 12 (к), согласно «Програм-

ме и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) [15].

Изучение укореняемости зеленых черенков сортов и клоновых подвоев груши проводили по методическим рекомендациям Коваленко Н.Н. [16].

**Результаты.** В результате исследований была проведена оценка укореняемости зеленых черенков сортов и подвойных форм груши в условиях искусственного тумана. Без обработки стимулятором роста растений наибольшее укоренение (от 52,3 до 55,7 %) имели формы ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16. Хорошее количество укорененных сортов (45,1 %) наблюдали у сорта груши Гера. Наименьшим результатом укоренения обладали сорта Северянка краснощекая (25,7 %), Феерия (31,9 %) (рисунок 1).

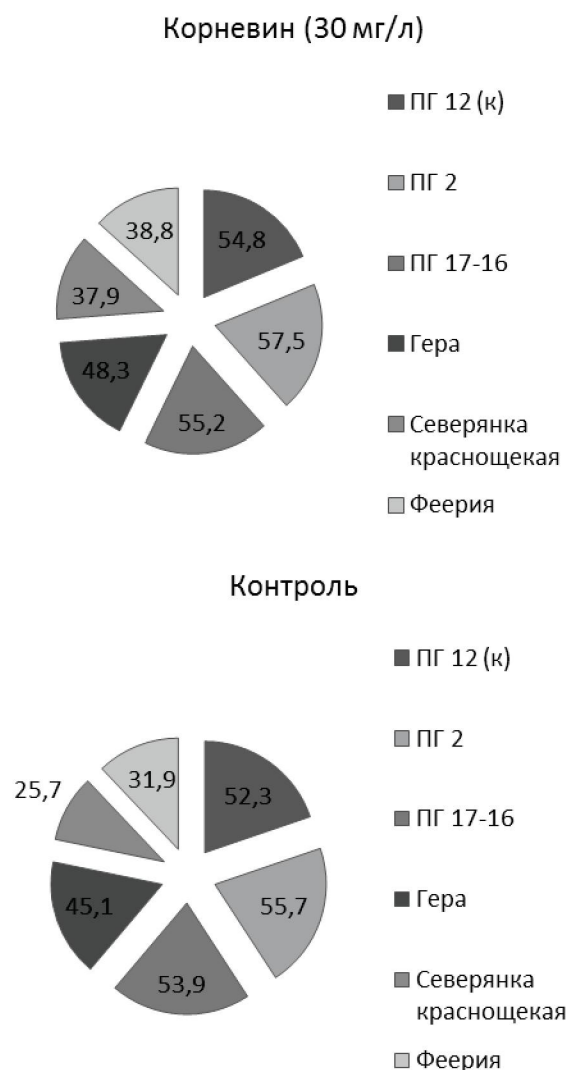


Рисунок 1 – Биометрические показатели клоновых подвоев груши с использованием стимулятора роста и без него

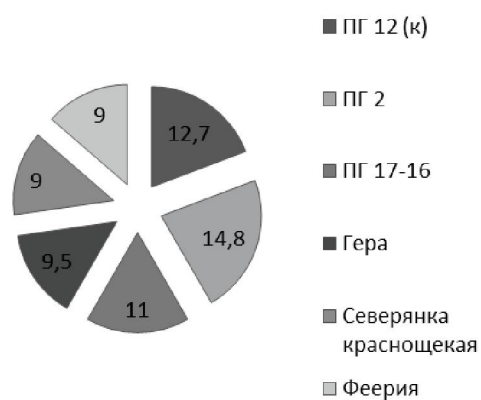
По сравнению с контролем груши, обработанные стимулятором роста растений корневином, продемонстрировали наибольший процент укореняемости зеленых черенков.

Наивысший результат укореняемости клоновых подвоев при обработке корневином 30,0 мг/л (от 55,2 до 57,5 %) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16. Хорошей укореняемостью (48,3 %) характеризовался сорт Гера. Средним результатом обладали сорта Северянка краснощекая, Феерия 38,8-37,9 % соответственно (рисунок 1).

Без обработки регулятором роста растений наибольшей длиной приростов (от 10,6 до 13,0 см) характеризовались ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16. У сортов груши Гера, Северянка краснощекая, Феерия длина приростов составляла от 8,1 до 8,8 см (рисунок 2).

При использовании стимулятора роста растений корневином 30,0 мг/л наибольшую длину приростов (от 11,0 до 14,8 %) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. Среднюю длину приростов (от 9,0 до 9,5 см) отмечали у сортов груши Гера, Северянка краснощекая, Феерия (рисунок 2).

Корневин (30,0 мг/л)



Контроль

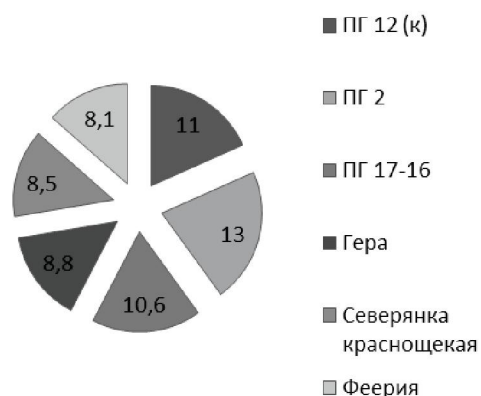


Рисунок 2 – Биометрические показатели длины приростов клоновых подвоев груши при обработке и без обработки стимулятором роста

По данным таблицы, без использования стимулятора роста растений наибольший диаметр условной корневой шейки имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 (1,0 мм). У сортов груши Гера, Северянка краснощекая, Феерия диаметр условной корневой шейки наблюдали 0,5-0,6 мм соответственно.

Таблица – Укоренение клоновых подвоев груши в теплице с регулятором роста растений корневином

| Форма, сорт           | Диаметр условной корневой шейки, см | Среднее количество корней, шт | Длина корней, см. |
|-----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Контроль              |                                     |                               |                   |
| ПГ 12 (к)             | 1,0                                 | 5,1                           | 4,7               |
| ПГ 17-16              | 1,0                                 | 5,8                           | 4,3               |
| ПГ 2                  | 1,0                                 | 5,5                           | 4,5               |
| Гера                  | 0,5                                 | 3,2                           | 3,7               |
| Северянка краснощекая | 0,6                                 | 3,1                           | 3,2               |
| Феерия                | 0,5                                 | 3,0                           | 3,4               |
| НСР <sub>05</sub>     | 0,01                                | 1,0                           | 1,0               |
| Корневин (30,0 мг/л)  |                                     |                               |                   |
| ПГ 12 (к)             | 1,4                                 | 5,9                           | 5,6               |
| ПГ 17-16              | 1,4                                 | 6,9                           | 5,0               |
| ПГ 2                  | 1,4                                 | 7,0                           | 5,2               |
| Гера                  | 0,5                                 | 3,9                           | 4,3               |
| Северянка краснощекая | 0,7                                 | 4,8                           | 4,1               |
| Феерия                | 0,6                                 | 3,7                           | 4,2               |
| НСР <sub>05</sub>     | 0,02                                | 1,0                           | 1,1               |

При обработке корневином 30,0 мг/л наибольший диаметр условной корневой шейки (1,5 см) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2, наименьший диаметр (1,0 см) отмечался у сортов груши Гера, Северянка краснощекая, Феерия.

Без обработки стимулятором роста растений наибольшим количеством корней (от 4,8 до 5,7 шт.) характеризовались формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. У сортов груши Гера, Северянка краснощекая, Феерия количество корней было отмечено от 3,0 до 3,2 шт.



При использовании регулятора роста растений корневина 30,0 мг/л наибольшее количество корней (от 5,9 до 7,0 шт.) наблюдали у форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. Среднее количество корней (4,8-4,9 штук соответственно) имели сорта груши Гера, Северянка краснощекая, Феерия.

Без использования стимулятора роста растений у форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 наибольшая длина корней составляла от 4,3 до 4,7 см. Средними значениями (от 3,0 до 3,7 см.) характеризовались сорта груши Гера, Северянка краснощекая, Феерия.

При использовании стимулятора роста растений корневином 30,0 мг/л наибольшую длину корней (от 5,0 до 5,6 см) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. У сортов груши Гера, Северянка краснощекая, Феерия длина корней была отмечена от 4,0 до 4,3 см.

**Выводы.** Без обработки стимулятором роста растений наибольшее укоренение (от 52,3 до 55,7 %) имели формы ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16. По сравнению с контролем груши, обработанные стимулятором роста растений корневином, продемонстрировали наибольший процент укореняемости зеленых черенков. Наивысший результат укореняемости клоновых подвоев при обработке корневином 30,0 мг/л (от 55,2 до 57,5 %) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16.

Без обработки регулятором роста растений наибольшей длиной приростов (от 10,6 до 13,0 см) характеризовались ПГ 12 (к), ПГ 2, ПГ 17-16. При использовании корневина 30,0 мг/л наибольшую длину приростов (от 11,0 до 14,8 %) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2.

По данным таблицы, без использования стимулятора роста растений наибольший диаметр условной корневой шейки имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 (1,0 мм). При обработке корневином 30,0 мг/л наибольший диаметр условной корневой шейки (1,5 см) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. Без обработки стимулятором роста растений самым большим количеством корней (от 4,8 до 5,7 шт.) обладали формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2.

При использовании корневина 30,0 мг/л наибольшее количество корней (от 5,9 до 7,0 шт.)

наблюдали у форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2. Без использования стимулятора у форм груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2 наибольшая длина корней составляла от 4,3 до 4,7 см. При обработке корневином 30,0 мг/л наибольшую длину корней (от 5,0 до 5,6 см) имели формы груши ПГ 12 (к), ПГ 17-16, ПГ 2.

#### Список источников

1 Пигорев И.Я., Долгополова Н.В. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество огурца (*Cucumis Sativus*) в открытом грунте // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 58-61.

2 Пигорев И.Я., Тарасов А.А., Тарасов С.А. Биопрепараты как средства интенсификации земледелия // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-й Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Рязань, 2017. С. 155-161.

3 Investigation of physiochemical and storage conditions on the properties of extracted tiger nut oil from different cultivars / G.C. Nina [et al.] // Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences. 2020. Vol. 9. № 5. Pp. 988-993.

4 Оценка последствия применения биопрепаратов на морфометрические параметры саженцев яблони / А.А. Мушинский [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 3 (59). С. 124-133.

5 Паластрова О.А. Влияние регуляторов роста и биофунгицидов на развитие болезней томата в условиях Курганской области // Аграрная наука – основа инновационного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции. Курган, 2011. Т. 2. С. 315-319.

6 Сажина С.В. Эффективность применения регуляторов роста на сое сорта Гармония в условиях центральной зоны Курганской области // Почва – национальное богатство. Пути повышения ее плодородия и улучшения экологического состояния: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевск, 2015. С. 302-305.

7 Семизельникова О. А., Асташина С. И., Пыстина Н. В. Влияние стимуляторов на рост и развитие пеларгонии зональной при вегетативном размножении // Вестник Курганской ГСХА. 2018. № 4 (28). С. 50-52.

8 Исаев Р.Д. Формировка деревьев для промышленных насаждений груши в связи с сортовыми особенностями // Новые сорта садовых культур: их достоинства и экономическая эффективность возделывания: материалы Международной дистанционной научно-методической конференции. Воронеж, 2014. С. 155-159.

9 Кадырова Д.И., Ляцева Л.В. Влияние регуляторов роста на морфологические признаки и урожайность сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa*) в условиях юга Тюменской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (51). С. 58-64.

10 Фазлиахметов Х.Н., Запирова В.М. Селекция и новые сорта груши для республики Башкортостан // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 4 (60). С. 210-217.

11 Скрылёв А.А. Некорневые подкормки растений груши как способ повышения их экологической устойчивости // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2010. № 1. С. 28-31.

12 Пелагенко С.П. Состояние и перспективы развития садоводства в агропромышленном комплексе Автономной Республики Крым // Кримське плодівництво: минуле, сьогодні, майбутнє: матеріалі науково-практичної конференції. Сімферополь: Таврія, 2004. С. 8-12.

13 Самарина О.В., Галимов В.Р. Уфимцева Л.В. Влияние стимуляторов ризогенеза на окоренение зеленых черенков вишни // Современное садоводство. 2019. № 2. С. 97-104.

14 Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М.: Изд-во МСХА, 1991. 272 с.

15 Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е.Н. Седова [и др.]. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

16 Коваленко Н.Н. Выращивание посадочного материала садовых культур с использованием

зеленого черенкования: методические рекомендации. Краснодар: СКЗНИИСиб, 2011. 54 с.

## References

1 Pigorev I.Ya., Dolgopolova N.V. Vlijanie reguljatorov rosta na urozhajnost' i kachestvo ogurca (*Cucumis Sativus*) v otkrytom grunte [Influence of growth regulators on the yield and quality of cucumber (*Cucumis Sativus*) in the open ground]. *Vestnik of Kursk State Agricultural Academy*. 2018; (4): 58-61. (In Russ.).

2 Pigorev I.Ya., Tarasov A.A., Tarasov S.A. Biopreparaty kak sredstva intensivizacii zemledelija [Biological products as a means of intensifying agriculture]. Proceedings of the 68th International scientific and practical conference dedicated to the Year of Ecology in Russia «Principles and technologies of greening production in agriculture, forestry and fisheries». Ryazan; 2017: 155-161. (In Russ.).

3 Nina G.C. et al. Investigation of physiochemical and storage conditions on the properties of extracted tiger nut oil from different cultivars. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2020; (9-5): 988-993.

4 Mushinsky A.A., Fomin S.D., Merezhko O.E., Aminova E.V. Ocenka posledstvija primenenija biopreparatov na morfometricheskie parametry sazhenec jabloni [Evaluation of the consequences of the use of biological products on the morphometric parameters of apple seedlings]. Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education. 2020; (3-59): 124-133. (In Russ.).

5 Palastrova O.A. Vlijanie reguljatorov rosta i biofungicidov na razvitie boleznej tomata v usloviyah Kurganskoj oblasti [Influence of growth regulators and biofungicides on the development of tomato diseases in the conditions of the Kurgan region]. Proceedings of the International scientific and practical conference «Agrarian science – the basis of innovative development of the agro-industrial complex». Kurgan; 2011; (2): 315-319. (In Russ.).

6 Sazhina S.V. Jeffektivnost' primenenija reguljatorov rosta na soi sorta Garmonija v uslovijah central'noj zony Kurganskoj oblasti [The effectiveness of the use of growth regulators for soybeans variety Harmony in the conditions of the central



zone of the Kurgan region]. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference «Soil – national wealth. Ways to increase its fertility and improve the ecological state». Izhevsk; 2015: 302-305. (In Russ.).

7 Semizelnikova O.A., Astashina S.I., Pystyna N.V. Vliyanie stimulyatorov na rost i razvitie pelargonii zonal'noj pri vegetativnom razmnozhenii [Influence of stimulants on the growth and development of zonal pelargonium during vegetative propagation]. *Vestnik Kurganskoj GSHA*. 2018; (4-28): 50-52. (In Russ.).

8 Isaev R.D. Formirovka derev'ev dlja promyshlennykh nasazhdenij grushi v svyazi s sortovymi osobennostjami [Formation of trees for industrial pear plantations in connection with varietal characteristics]. Proceedings of the International Distance Scientific and Methodological Conference «New varieties of horticultural crops: their advantages and economic efficiency of cultivation». Voronezh; 2014: 155-159. (In Russ.).

9 Kadyrova D.I., Lyashcheva L.V. Vliyanie reguljatorov rosta na morfologicheskie priznaki i urozhajnost' sortov zemljaniki sadovoj (Fragaria x ananassa) v uslovijah juga Tjumenskoj oblasti [Influence of growth regulators on morphological traits and productivity of garden strawberry varieties (Fragaria x ananassa) in the conditions of the south of the Tyumen region]. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2018; (2-51): 58-64. (In Russ.).

10 Fazliakhmetov Kh.N., Zapirova V.M. Selekcija i novye sorta grushi dlja respubliky Bashkorastan [Breeding and new pear varieties for the Republic of Bashkorstan]. *Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education*. 2020; (4-60): 210-217. (In Russ.).

11 Skrylev A.A. Nekornevyje podkormki rastenij grushi kak sposob povyshenija ih jekologicheskoj ustojchivosti [Foliar feeding of pear plants as a way to improve their environmental sustainability]. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2010; (1): 28-31. (In Russ.).

12 Pelagenko S.P. Sostojanie i perspekti-

va razvitija sadovodstva v agropromyshlennom komplekse Avtonomnoj Respubliki Krym [Status and prospects for the development of horticulture in the agro-industrial complex of the Autonomous Republic of Crimea]. Proceedings of scientific-practical conference «Crimean fruit growing: past, present, future». Simferopol: Tavria; 2004: 8-12. (In Russ.).

13 Samarina O.V., Galimov V.R. Ufimtseva L.V. Vliyanie stimulyatorov rizogeneza na okorenenie zelenyh cherenkov vishni [Influence of rhizogenesis stimulators on the rooting of green cherry cuttings]. *Contemporary Horticulture*. 2019; (2): 97-104. (In Russ.).

14 Tarasenko M.T. Zelonoje cherenkovnie sadovyh i lesnyh kul'tur [Green cuttings of garden and forest crops]. M.: MSHA; 1991. (In Russ.).

15 Sedova E.N. et al. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh, i orehoplodnyh kul'tur [Program and methods of variety study of fruit, berry, and nut crops]. Orel: VNIISP; 1999. (In Russ.).

16 Kovalenko N.N. Vyrashhivanie posadochnogo materiala sadovyh kul'tur s ispol'zovaniem zelenogo cherenkovanija [Growing planting material of horticultural crops using green cuttings]: guidelines. Krasnodar: SKZNIISi; 2011. (In Russ.).

#### Информация об авторах

И.В. Зацепина – кандидат сельскохозяйственных наук; AuthorID 911771.

#### Information about the authors

I.V. Zacepina – Candidate of Agricultural Sciences; AuthorID 911771.

Статья поступила в редакцию 05.05.2022; одобрена после рецензирования 10.06.2022; принята к публикации 25.08.2022.

The article was submitted 05.05.2022; approved after reviewing 10.06.2022; accepted for publication 25.08.2022.