

10. Proezdov P. N., Mashtakov D. A., Panfilov A. V. Theoretical justification of adaptive landscape systems of agriculture and agroforestry in the steppe and dry-steppe zones of the Volga region. Niva Volga region. 2017. № 2 (43). Pp. 42-48.

11. Shabaev A. I. Soil erosion and adaptive landscape agriculture: selected works. Saratov: NIISKHUV, 2017. 648 p.

12. Sharipova R. B. Trends in climate change and agroclimatic resources of the Ulyanovsk region and their impact on the yield of grain crops. Ulyanovsk: UISTU, 2020. 138 p.

13. Gardner R. Trees as technology: planting shelterbelts on Great Plains. History and Technology. Vol. 25. Iss.4. Pp. 325-341.

14. Tanwar S. P. S., Bhati T. K., Akath Singh, Patidar M., Mathur B. K., Praveen Kumar, Yadav O. P. Rainfed Integrated Farming Systems in arid zone: Resilience Unmatched. Indian Journal of Agronomy. 2019. No 63 (4). Pp. 403-414.

15. Barabanov A. T., Dolgov S. V., Koronkevich N. I., Panov V. I., Petelko A. I. Surface runoff and snowmelt infiltration into the soil on plowlands in the forest-steppe and steppe zones of the east European plain. Eurasian Soil Science. 2018. V. 51. № 1. Pp. 66-72.

Информация об авторах

Петров Максим Вячеславович, младший научный сотрудник отдела земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН (Российская Федерация, 433315, Ульяновская область, Ульяновский район, п. Тимирязевский, ул. Институтская, д. 19), e-mail: maxim120198@yandex.ru

Шарипова Разиде Бариевна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур, Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН (Российская Федерация, 433315, Ульяновская область, Ульяновский район, п. Тимирязевский, ул. Институтская, д. 19), e-mail: rezedasharipova63@mail.ru

Author's Information

Petrov Maksim Vyacheslavovich, Junior Researcher, Department of Agriculture and Cultivation Technologies cultures, Ulyanovsk Scientific Research Institute of Agriculture - branch of the Samara's scientific center Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 433315, Ulyanovsk region, Ulyanovsk district, Timiryazevsky village, Institutskaya st., 19), e-mail: maxim120198@yandex.ru

Sharipova Razide Bariyevna, Candidate of agricultural sciences, senior Researcher, Department of Agriculture and Cultivation Technologies crops Ulyanovsk Research Institute of Agriculture – branch of the Samara's scientific center Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 433315, Ulyanovsk region, Ulyanovsk district, Timiryazevsky village, Institutskaya st., 19), e-mail: rezedasharipova63@mail.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-24

EFFICIENCY OF APPLICATION OF GROWTH STIMULANTS IN CUTTINGS OF SOME SPECIES OF THE GENUS *LONICERA* L. PROMISING IN PROTECTIVE FORESTRY

T. V. Tereshchenko, O. O. Zholobova, A. V. Solonkin

*Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences
Volgograd, Russian Federation*

Corresponding author E-mail: tereschenko@vfanc.ru

Received 14.07.2023

Submitted 23.11.2023

The studies were carried out as part of the state task of the Research and Development Institute of the Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences РАН № 122020100427-1 "Develop the scientific basis for the conservation and reproduction of valuable genotypes of trees and shrubs in in vitro culture"

Summary

The article presents the results of vegetative propagation of three species of the genus *Lonicera* by semi-lignified cuttings using various growth stimulants. For each species of *Lonicera*, the most effective stimulants were identified. As a result, a high yield of own-rooted honeysuckle plants was obtained.

Abstract

Introduction. In protective afforestation in the conditions of the Lower Volga region, shrub species are the most stable. From the family of honeysuckle (*Caprifoliaceae*), in forest plantations, Tatar honeysuckle (*Lonicera tatarica* L.) is found, which is distinguished by frost resistance, drought resistance and decorative effect. The use of drugs that stimulate root formation has a positive effect on the parameters of the roots and shoot growth in cuttings. Currently, research is being carried out aimed at studying the wide reproduction of edible honeysuckle varieties. Therefore, the purpose of this study was to study the propagation of other species of honeysuckle in semi-woody cuttings using various preparations that stimulate root formation and to isolate the most effective of them. **Objects.** The objects of the study were three species of *Lonicera* (*L. tatarica* L., *L. korolkovii* Stapf, *L. morrowii* A. Gray) and 6 drugs that stimulate growth and root formation in plants. **Materials and methods.** The study was conducted on the basis of the biotechnology laboratory of the Federal Scientific Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences. The experiment involved 6 growth stimulants: indolyl-3-butyric acid (IBA), 1-naphthaleneacetic acid (NAA), indole-3-acetic acid (IAA), Kornevin, Zircon, Epin-extra. The effectiveness of the assessment of indicators by the impact on the frequency of rhizogenesis, high rates of development of the root system (length and number of roots), as well as by the growth of shoots in cuttings. Statistical processing is carried out using the MS Excel 2016 software package and the Mann-Whitney U-test ($p < 0.05$). **Results and conclusions.** As a result of the research, it was found that all local types of honeysuckle show an increased desire to root semi-lignified cuttings. In each case, there was a different encounter with stimulant drugs, so the most important studies for each specific subject were highlighted.

Key words: plant growth stimulants, honeysuckle propagation, honeysuckle cuttings rooting, honeysuckle cuttings.

Citation. Tereshchenko T. V., Zholobova O. O., Solonkin A. V. Efficiency of application of growth stimulants in cuttings of some species of the genus *Lonicera* L. promising in protective forestry. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2023. 4(72). 232-243 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-24.

Author's contribution. All the authors of this study were directly involved in the planning, execution or analysis of this study. All the authors of this article have read and approved the submitted final version.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

УДК 634.23:631.535.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ЧЕРЕНКОВАНИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *LONICERA* L., ПЕРСПЕКТИВНЫХ В ЗАЩИТНОМ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИИ

Т. В. Терещенко, младший научный сотрудник

О. О. Жолобова, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

А. В. Солонкин, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного
лесоразведения Российской академии наук»
г. Волгоград, Российская Федерация

Исследования проведены в рамках выполнения государственного задания НИР ФНЦ
агроэкологии РАН № 122020100427-1

«Разработать научные основы сохранения и воспроизводства ценных генотипов древесных
и кустарниковых растений в культуре *in vitro*»

Актуальность. В защитном лесоразведении в Нижнем Поволжье наиболее устойчивыми являются кустарниковые виды. Из семейства жимолостных (*Caprifoliaceae*) в лесных насаждениях встречается жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), которая отличается морозостойкостью, засухоустойчивостью и декоративностью. Применение препаратов, стимулирующих корнеобразование, оказывает положительное влияние на параметры регенерации корней и рост побега у черенков. В настоящее время многочисленные исследования направлены на изучение способов размножения

сортов жимолости съедобной. Поэтому целью настоящего исследования было изучение размножения других видов жимолости полуодревесневшими черенками с применением различных стимуляторов и выделение наиболее эффективных из них. **Объекты исследования.** Объектами исследования являлись три вида *Lonicera* (*L. tatarica* L., *L. korolkowii* Stapf, *L. morrowii* A. Gray) и 6 препаратов, стимулирующих рост и корнеобразование у растений. **Методы исследования.** Исследование проводилось на базе лаборатории биотехнологий ФНЦ агроэкологии РАН. В опыте были задействованы 6 стимуляторов роста: индолил-3-масляная кислота (ИМК), 1-нафталинуксусная кислота (НУК), индол-3-уксусная кислота (ИУК), «Корневин», «Циркон» и «Эпин-экстра». Эффективность препаратов оценивали по их влиянию на частоту ризогенеза, качественные показатели развития корневой системы (длина и число корней), а также по приросту побега у черенков. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ MS Excel 2016 и U-теста Манна-Уитни ($p < 0,05$). **Результаты и выводы.** В результате проведенных исследований было выявлено, что все исследуемые виды жимолости обладают высокой способностью к укоренению полуодревесневшими черенками. У каждого вида наблюдалась разная реакция на стимулирующие препараты, поэтому были выделены наиболее эффективные для каждого исследуемого объекта.

Ключевые слова: стимуляторы роста растений, размножение жимолости, укоренение черенков жимолости, черенкование жимолости.

Цитирование. Терещенко Т. В., Жолобова О. О., Солонкин А. В. Эффективность применения стимуляторов роста при черенковании некоторых видов рода *Lonicera* L., перспективных в защитном лесоразведении. *Известия НВ АУК*. 2023. 4(72). 232-243. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-04-24.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились с представленным окончательным вариантом и одобрили его.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Для создания высокопродуктивных защитных лесных насаждений, а также городских озеленительных посадок используются древесные и кустарниковые виды растений, которые отличаются высокой устойчивостью, быстрым ростом и долговечностью [23].

В защитном лесоразведении в условиях Нижнего Поволжья кустарники являются более устойчивыми. Среди них наиболее распространенными являются смородина золотистая, жимолость татарская, карагана древовидная, скумпия кожевенная, аморфа кустарниковая и бузина кистистая [15].

В настоящее время ассортимент используемых древесно-кустарниковых пород для создания многофункциональных лесных насаждений ограничен, все посадки достаточно возрастные, а их состояние преимущественно неудовлетворительное [17]. Поэтому актуально расширение видового ассортимента растений и повышение биоразнообразия для создания устойчивых многофункциональных защитных лесных насаждений путем интродукции новых древесных видов, обладающих высокой устойчивостью, экологической пластичностью и стабильностью, которые также можно использовать в качестве декоративных, плодовых и медоносных целей [14].

В семействе жимолостных (*Caprifoliaceae* Juss.) род жимолость (*Lonicera* L.) является крупнейшим и включает в себя около 200 видов [3]. Многие виды *Lonicera* характеризуются высокой устойчивостью и декоративностью, поэтому могут широко применяться в защитном лесоразведении и озеленении [4].

В защитных лесных насаждениях южных регионов широко используется жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), которая представляет собой кустарник высотой 1-3 м. Данная порода используется в лесостепной и степной зонах для создания полезащитных насаждений, закрепления смытых склонов, берегов балок, откосов оврагов, для облесения песков, а также является отличным медоносом [23].

Возможность размножения интродуцированных растений является одним из основных условий при определении перспективности введения их в культуру [13].

В ходе анализа современных литературных источников выявлено, что в основном ведутся работы по вегетативному размножению ценных коммерческих сортов жимолости съедобной [1, 2, 18]. Поэтому актуально изучить особенности размножения других видов *Lonicera*, которые перспективны для защитного лесоразведения и городского озеленения.

Для эффективного вегетативного размножения древесно-кустарниковых применяют различные препараты, стимулирующие рост и корнеобразование [5]. Среди них наиболее эффективными и часто используемыми являются препараты «Корневин», «Гетероауксин», «Циркон» и «Эпин-экстра» [14, 19, 22]. В состав препаратов, стимулирующих процессы ризогенеза, обычно входят ауксины (природные гормоны), такие как индол-3-масляная кислоты (ИМК), индол-3-уксусная (ИУК) и 1-нафталинуксусная кислота (НУК), но также они используются в виде чистого вещества. Так, в работах Филипповой было выявлено эффективное действие ИМК на укоренение сортов жимолости [20, 21].

В исследованиях по размножению сортов жимолости съедобной был выявлен положительный эффект от обработки препаратами «Корневин», «Циркон», «Эпин» [18].

Положительное влияние НУК и ИУК при размножении подвоев груши описывает в своих работах Зацепина И. В. Так, в результате были выделены сорта, способные укореняться на данных стимуляторах с частотой ризогенеза свыше 60,0%. Из укоренившихся зеленых черенков были получены здоровые корнесобственные саженцы для дальнейшего использования в селекционных процессах [9, 10].

Целью нашего исследования являлась оценка эффективности размножения видов рода *Lonicera* при черенковании полуодревесневшими побегами и выявление оптимального стимулятора роста для обработки и укоренения черенков.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе лаборатории биотехнологий ФНИЦ агроэкологии РАН в 2022 году. Объектами исследования стали три вида жимолости – татарская (*L. tatarica*), Королькова (*L. korolkowii*) и Морроу (*L. morrowii*), произрастающие на территории дендрария ФНИЦ агроэкологии РАН (кадастр. № 34:34:060061:10) (рисунок 1). Данные породы рекомендуются для лесных мелиораций аридных регионов России [16]. *L. morrowii* засухоустойчива, морозостойка, устойчива к вредителям и болезням, а также обладает достаточно высокой декоративной долговечностью (25-30 лет) [12].

В начале июля полуодревесневшие побеги срезали со взрослых представителей видов *Lonicera* и заготавливали черенки длиной 15-20 см, содержащие около 2-3 междоузлия. Для стимуляции роста и корнеобразования применяли растворы таких препаратов, как индол-3-масляная кислота (ИМК), 1-нафталинуксусная кислота (НУК), индол-3-уксусная кислота (ИУК), «Циркон» и «Эпин-экстра». Их действующие вещества, концентрации и время экспозиции представлены в таблице 1. Перед обработкой черенков удаляли нижние листья и делали косой срез у основания. Далее черенки держивали в растворах со стимуляторами, после чего переносили в теплицу с естественным освещением (рисунок 2). Обработку черенков препаратом «Корневин» проводили согласно рекомендациям производителя, путем опудривания, непосредственно перед посадкой в субстрат. В состав субстрата входили торф и речной песок в соотношении 1:1 (слой торфа и сверху слой песка).

Обработанные растворами препаратов черенки высаживали в заранее увлажненный грунт под углом около 45° и на расстоянии 5 см друг от друга. Полив проводили 3-4 раза в сутки мелкодисперсным опрыскиванием по 10 минут в течение 3-4-х недель до начала образования корней, после чего частоту полива снижали до 1-2-х раз в сутки.

Эффективность действия используемых в опыте стимулирующих препаратов оценивали по их влиянию на частоту ризогенеза, качественные показатели развития корневой системы (длина и число корней), а также по приросту побега у черенков.

Таблица 1 – Характеристика стимуляторов роста, используемых в опыте
Table 1 – Characteristics of growth stimulants used in the experiment

№	Название стимулятора роста	Действующее вещество	Концентрация раствора	Экспозиция, ч
1	индолил-3-масляная кислота (ИМК)	индолил-3-масляная кислота	1 мг/л	16
2	1-нафталинуксусная кислота (НУК)	1-нафталинуксусная кислота	1 мг/л	16
3	индол-3-уксусная кислота (ИУК)	индолил-3-уксусная кислота	1 мг/л	16
4	«Корневин»	индолилмасляная кислота (ИМК)	-	-
5	«Циркон»	0,1 г/л гидроксикоричные кислоты	0,25 мл/л	16
6	«Эпин-экстра»	0,025 г/л 24-эпибрасинолид	1 мл/л	16

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ MS Excel 2016. Результаты представлены в виде средней арифметической с учетом ошибки среднего. Статистическую значимость различий полученных результатов проверяли с использованием U-теста Манна-Уитни ($p < 0,05$).

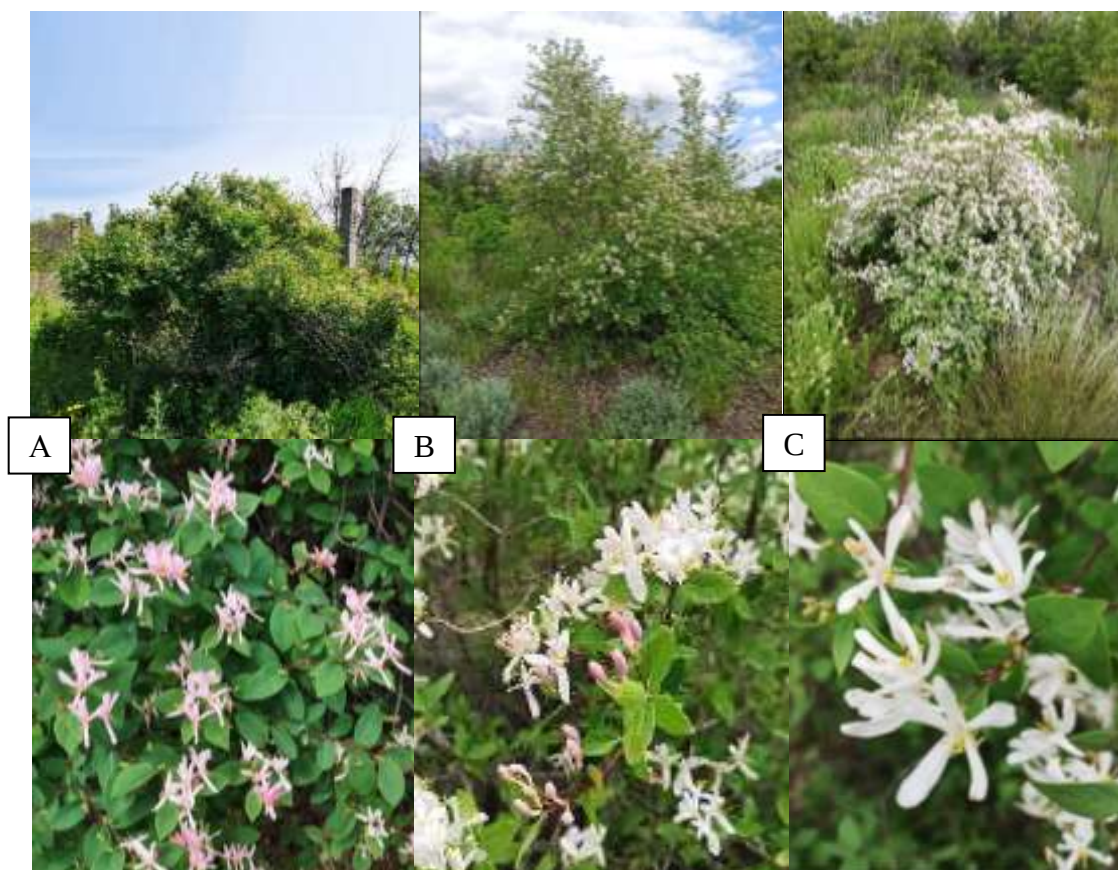


Рисунок 1 – Виды *Lonicera* L. в условиях произрастания дендрария ФНЦ агроэкологии РАН (фото сделаны в мае 2023 г.): А – *Lonicera tatarica*; В – *Lonicera korolkowii*; С – *Lonicera morrowii*
Figure 1 – Species of *Lonicera* L. in the growing conditions of the arboretum of the FSC of Agroecology of the RAS (the photo was taken in May 2023): А – *Lonicera tatarica*; В – *Lonicera korolkowii*; С – *Lonicera morrowii*



Рисунок 2 – Подготовка и посадка черенков жимолости (А – замачивание в стимуляторах роста; В – посадка черенков в условия теплицы; С – укоренившиеся черенки жимолости спустя 3 месяца после посадки)

Figure 2 – Treatment and planting of honeysuckle cuttings (A – soaking in growth stimulants; B – planting cuttings in greenhouse conditions; C – rooted honeysuckle cuttings 3 months after planting)

Результаты и обсуждение. В результате анализа полученных данных при сравнении влияния типа стимулятора на частоту ризогенеза статистически значимых различий выявлено не было. Все три вида *Lonicera* обладали высокой способностью к корнеобразованию, и число укоренившихся образцов составило 87,0-93,0% (таблица 1). Однако наблюдались значимые различия по результатам других анализируемых показателей, таких как прирост побега, длина и число корней (рисунок 3-5).

Таблица 2 – Влияние стимуляторов роста на частоту ризогенеза при черенковании видов рода *Lonicera* L.

Table 2 – The effect of growth stimulants on the frequency of rhizogenesis when cuttings of species of the genus *Lonicera* L.

Тип стимулятора	Вид <i>Lonicera</i>		
	<i>L. tatarica</i>	<i>L. korolkowii</i>	<i>L. morrowii</i>
Частота ризогенеза, %			
ИМК	93,0 ± 3,0	87,0 ± 7,0	93,0 ± 3,0
НУК	90,0 ± 6,0	90,0 ± 10,0	87,0 ± 9,0
ИУК	87,0 ± 9,0	97,0 ± 3,0	87,0 ± 3,0
«Корневин»	87,0 ± 7,0	87,0 ± 3,0	87,0 ± 9,0
«Циркон»	87,0 ± 13,0	87,0 ± 9,0	87,0 ± 3,0
«Эпин-экстра»	93,0 ± 3,0	87,0 ± 3,0	90,0 ± 6,0



Рисунок 3 – Эффективность стимуляторов роста при черенковании *L. tatarica*
Figure 3 – Efficiency of growth stimulants in *L. tatarica* cuttings

На рисунке 3 представлены результаты влияния стимуляторов роста на морфометрические показатели черенков *L. tatarica*. В целом все стимуляторы оказали положительный эффект, однако лучший результат наблюдался при обработке черенков препаратом «Циркон». Значимых различий по средней длине корня на разных стимуляторах в основном не отмечалось, и данный показатель составил 8,1-9,5 см, за исключением образцов, обработанных ИМК, где наблюдалось его снижение в два раза. Максимальная длина прироста побега была отмечена на трех вариантах стимуляторов: ИМК, ИУК и «Циркон» и составила 11,2-12,2 см. Несмотря на высокие показатели длины корней (8,1-8,4 см) у образцов, обработанных «Корневином» и НУК среднее число корней составило всего 2,5, что снижает эффективность данных стимуляторов. «Эпин-экстра» в целом дал хороший эффект, однако результаты прироста побега и длины корней немного уступали результатам, полученным на «Цирконе».



Рисунок 4 – Эффективность стимуляторов роста при черенковании *L. korolkowii*
Figure 4 – Efficiency of growth stimulants in *L. korolkowii* cuttings

На рисунке 4 наглядно отражена высокая эффективность обработки черенков *L. korolkowii* препаратом «Корневин». На данном стимуляторе был получен самый высокий прирост побега – 15,8 см, число корней составило 3,8, а их длина – 5,2 см. «Циркон» также дал хороший результат по длине и числу корней, однако из-за вдвое сниженного прироста побега оказался менее эффективным. Несмотря на полученную максимальную длину корней, образцы с обработкой раствором ИМК практически не образовывали прироста и число корней также было минимальным – 2,5. Обработка черенков *L. korolkowii* препаратом «Эпин-экстра» также оказалась неэффективной, так как прирост побега составил всего 1,7 см.

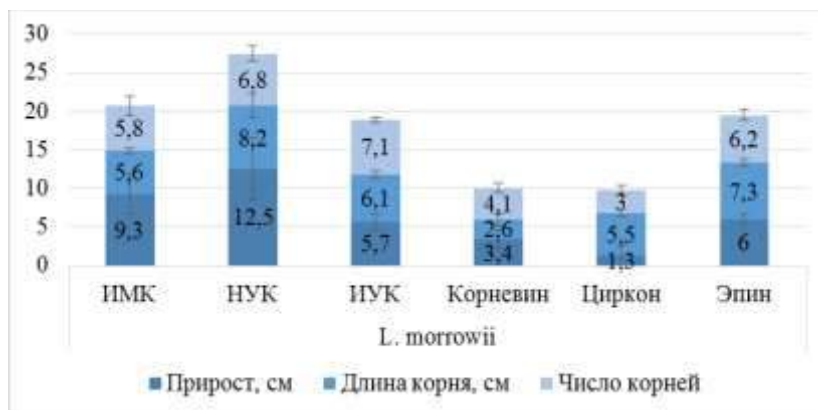


Рисунок 5 – Эффективность стимуляторов роста при черенковании *L. morrowii*
Figure 5 – Efficiency of growth stimulants in *L. morrowii* cuttings

Данные графика, представленного на рисунке 5, свидетельствуют об эффективности обработки черенков *L. morrowii* раствором НУК. У опытных образцов наблюдались максимальная длина корней и прироста побега – 8,2 и 12,5 см соответственно, а число корней в среднем составило 6,8. «Корневин» и «Циркон» показали самые низкие результаты по всем исследуемым параметрам. Между результатами с обработкой растворами ИУК и «Эпин-экстра» существенных различий выявлено не было. В целом оба препарата положительно повлияли на все исследуемые параметры: длина корней составила 6,1-7,3 см, их число – 6,2-7,1, а длина прироста побега 5,7-6,0 см.

Ниже, на рисунке 6, представлено визуальное сравнение результатов образцов видов *Lonicera*, полученных на оптимальном и менее эффективном стимуляторе.



Рисунок 6 – Укоренившиеся черенки жимолости через 3 месяца после посадки (А – *L. tatarica* «Циркон»; В – *L. korolkowii* «Корневин»; С – *L. morrowii* «НУК»; D – *L. tatarica* «Корневин»; E – *L. korolkowii* «Эпин»; F – *L. morrowii* «Циркон»)

Figure 6 – Rooted cuttings of honeysuckle 3 months after planting (A – *L. tatarica* "Zircon"; B – *L. korolkowii* "Kornevin "; C – *L. morrowii* "NAA"; D – *L. tatarica* – "Kornevin"; E – *L. korolkowii* "Epin-extra"; F – *L. morrowii* – "Zircon")

Выводы. Для эффективного вегетативного размножения летними полуодревесневшими черенками видов рода *Lonicera* было применено и изучено 6 типов стимуляторов роста. Полученные результаты показали высокую способность *L. tatarica*, *L. korolkowii* и *L. morrowii* к размножению: число укоренившихся черенков составило 87,0-93,0%, и разница значений данного показателя на разных стимуляторах не являлась статистически значимой. Однако, наблюдалась видоспецифичность реакции при сравнении остальных анализируемых параметров (прирост побега, длина и число корней), где было отмечено, что на каждый вид отдельный препарат действовал неодинаково. Поэтому на основании анализа комплекса изучаемых параметров были выявлены наиболее эффективные стимуляторы для каждого исследуемого вида *Lonicera*.

Таким образом, при черенковании *L. tatarica* одновременно высокие значения всех изучаемых параметров наблюдались в случае обработки раствором препарата «Циркон»: длина корней составила – 11,2 см, прирост – 9,2 см, а число корней – 5,5. Для *L. korolkowii* наиболее

эффективным показал себя препарат «Корневин», при котором наблюдался самый высокий прирост – 15,8 см, а длина и число корней составили 5,2 см и 3,8 соответственно. У образцов *L. morrowii* лучшие результаты были отмечены на стимуляторе НУК: длина корней составила 8,2 см, прирост 12,5 см, а число корней 6,8.

В результате исследования путем размножения полуодревесневшими летними черенками был получен высокий процент выхода корнесобственных растений трех видов жимолости, перспективных для посадки в лесозащитных целях, а также для озеленения города. В дальнейшем данное исследование планируется продолжить.

Conclusions. For effective vegetative reproduction, 6 types of growth stimulants were used and studied by summer semi-woody cuttings of *Lonicera* species. The obtained results showed a high ability of *L. tatarica*, *L. korolkowii* and *L. morrowii* to reproduce: the number of entrenched cuttings was 87.0-93.0%, and the difference in values of this indicator on different stimulants was not statistically significant. However, a species-specific response was observed when comparing the remaining analyzed parameters (shoot gain, length and number of roots), where it was noted that the individual drug acted differently for each species. Therefore, based on the analysis of the complex of studied parameters, the most effective stimulants for each studied *Lonicera* species were identified.

Thus, upon cuttings of *L. tatarica*, at the same time, high values of all studied parameters were observed in the case of treatment with the Zircon solution: the length of the roots was 11.2 cm, the increase was 9.2 cm, and the number of roots was 5.5. For *L. korolkowii*, the drug "Kornevin" proved to be the most effective, in which the highest increase was observed - 15.8 cm, and the length and number of roots were 5.2 cm and 3.8, respectively. In *L. morrowii* samples, the best results were noted on the NUK stimulant: root length was 8.2 cm, gain 12.5 cm, and root number 6.8.

As a result of the study, by breeding semi-woody summer cuttings, a high percentage of the yield of root-bearing plants of three types of honeysuckle, promising for planting for forest protection purposes, as well as for landscaping the city, was obtained. In the future, this study is planned to be continued.

Библиографический список

1. Hayes D. J., Peterson B. J. Vegetative propagation of mountain fly honeysuckle (*Lonicera villosa*) by overhead mist and subirrigation. HortScience. 2019. V. 54. No 5. Pp. 916-919.
2. Kadhim Z. K., Al-Shareefi M. J. H., Lateef S. M. Effect of growth regulators on in vitro micropropagation of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.). Research on Crops. 2019. V. 20. No 3. Pp. 635-641.
3. Yuan W., Y. Ma, He S., Chang D., He Y. Characterization of the complete chloroplast genome of *Lonicera tatarica* L.(Caprifoliaceae). Mitochondrial DNA Part B. 2021. V. 6. No 7. Pp. 1871-1872.
4. Асташина С. И. Применение стимуляторов роста при вегетативном размножении жимолости зелеными черенками. Научное обеспечение реализации государственных программ АПК и сельских территорий. 2017. С. 283-286.
5. Асташина С. И., Кислицына А. А., Семизельникова О. А. Размножение жимолости съедобной зелеными черенками в условиях Курганской области. Актуальные проблемы экологии и природопользования. 2018. С. 7-11.
6. Васильева Н. А., Чирипов А. В. Процесс корнеобразования зеленых черенков смородины черной и жимолости с применением микрокапельного полива. Форум молодых ученых. 2022. № 12 (76). С. 38-47.
7. Демидова Н. А., Дуркина Т. М., Глаголева Л. Г. Коллекция красивоцветущих кустарников дендрологического сада им. В. Н. Нилова «СевНИИЛХ». Лесохозяйственная информация. 2021. № 1. С. 56-72.
8. Зацепина И. В. Влияние регуляторов роста на укоренение зеленых черенков сортов и форм груши. Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК. 2015. С. 83-85.
9. Зацепина И. В. Физиологические аспекты использования стимулятора роста анафтилукусной кислоты для выращивания клоновых подвоев груши. Аграрный вестник Нечерноземья. 2021. № 4 (4). С. 6-9.

10. Зюбровская А. В. Биологические особенности и способы размножения жимолости. Сборник материалов XXIII научно-технической студенческой конференции. 2017. С. 101-104.
11. Козловский Б. Л., Федоринова О. И., Куропятников М. В. Итоги интродукции видов семейства *Caprifoliaceae* Juss. в ботаническом саду ЮФУ. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 131. С. 616-631.
12. Малышева С. К. Размножение интродуцированных видов жимолости в дендрарии Горнотаежной станции ДВО РАН. Вестник КрасГАУ. 2010. № 9. С. 46-49.
13. Нигматзянов Р. А., Бурменко Ю. В., Сорокопудов В. Н. Оценка применения биорегуляторов роста при зеленом черенковании смородины золотистой. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 5. С. 41-46.
14. Семенютина А. В., Шилов Е. П. Интродукция видов рода *Amelanchier* Medik. и перспективы их использования в многофункциональных лесонасаждениях. Известия НВ АУК. 2013. № 3 (31). С. 79-83.
15. Семенютина А.В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов. Волгоград: ВНИ-АЛМИ, 2013. 266 с.
16. Мартынюк А. А., Турчин Т. Я., Чеплянский И. Я., Кулик А. К. Современное состояние государственных защитных лесных полос степной и полупустынной зон, основные направления их сохранения и реабилитации. Известия НВ АУК. 2023. № 1 (69). С. 78-91.
17. Сучкова С. А., Абзалтденов Т. З. Влияние регуляторов роста на морфофизиологические изменения в зеленых черенках жимолости. Известия ФНЦО. 2019. № 1. С. 115-117.
18. Фещенко Е. М., Аминова Е. В., Воронцова Е. С. Оценка последствий стимуляторов роста на морфометрические показатели черенков *Thuja occidentalis* и *Thuja occidentalis* «Smaragd». Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 4 (64). С. 132-141.
19. Филиппова А. С., Жаркова С. В. Использование раствора индолилмасляной кислоты при размножении жимолости синей зелеными черенками. Научные труды СКФНЦСВВ. 2022. Т. 35. С. 23-25.
20. Филиппова А. С., Жаркова С. В. Использование стимулятора роста для усиления укореняемости черенков жимолости синей. Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития. 2022. С. 304-310.
21. Хайрова Л. Н. Влияние биологически активных веществ на укоренение зелёных черенков парковых роз. Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 42. С. 42-45.
22. Чепурной В. С., Максимцов Д.В. Практическая агролесомелиорация: Методические указания по изучению эколого-биологических особенностей и морфологических признаков древесных видов для защитного лесоразведения. Краснодар, 2016. 98 с.

References

1. Hayes D. J., Peterson B. J. Vegetative propagation of mountain fly honeysuckle (*Lonicera villosa*) by overhead mist and subirrigation. HortScience. 2019. V. 54. No 5. Pp. 916-919.
2. Kadhim Z. K., Al-Shareefi M. J. H., Lateef S. M. Effect of growth regulators on in vitro micropropagation of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.). Research on Crops. 2019. V. 20. No 3. Pp. 635-641.
3. Yuan W., Y. Ma, He S., Chang D., He Y. Characterization of the complete chloroplast genome of *Lonicera tatarica* L.(Caprifoliaceae). Mitochondrial DNA Part B. 2021. V. 6. No 7. Pp. 1871-1872.
4. Astashina S. I. Application of growth stimulants in vegetative honeysuckle propagation by green cuttings. Scientific support for the implementation of state programs of the agro-industrial complex and rural areas. 2017. Pp. 283-286.
5. Astashina S. I., Kislitsyna A. A., Semizelnikova O. A. Propagation of honeysuckle with edible green cuttings in the conditions of the Kurgan region. Current problems of ecology and nature management. 2018. Pp. 7-11.

6. Vasilyeva N. A., Chiripov A. V. The process of root formation of green cuttings of black currant and honeysuckle using microcapel irrigation. Young Scientists Forum. 2022. № 12 (76). Pp. 38-47.
7. Demidova N. A., Durkina T. M., Glagoleva L. G. Collection of beautiful flowering shrubs of the dendrological garden named after V. N. Nilov "SevNIILH." Forestry information. 2021. № 1. Pp. 56-72.
8. Zatsepina I. V. The influence of growth regulators on the rooting of green cuttings of varieties and forms of pears. Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex. 2015. Pp. 83-85.
9. Zatsepina I. V. Physiological aspects of using the α -naphthalenylacetic acid growth stimulant for growing pear rootstocks. Agricultural Bulletin of the Non-Black Earth Region. 2021. № 4 (4). Pp. 6-9.
10. Zyubrovskaya A. V. Biological features and methods of honeysuckle reproduction. Collection of materials of the XXIII scientific and technical student conference. 2017. Pp. 101-104.
11. Kozlovsky B. L., Fedorinova O. I., Kuropyatnikov M. V. Results of introduction of species of the family Caprifoliaceae Juss. in the botanical garden of SFU. Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2017. № 131. Pp. 616-631.
12. Malysheva S. K. Reproduction of introduced honeysuckle species in the arboretum of the Gornotaezhnaya station of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. Vestnik KrasGAU. 2010. № 9. Pp. 46-49.
13. Nigmatzyanov R. A., Burmenko Yu. V., Sorokopudov V. N. Assessment of the use of growth bioregulators in green cutting of golden currants. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2018. № 5. Pp. 41-46.
14. Semenyutina A. V., Shilov E. P. Introduction of species of the genus Amelanchier Medik. and prospects for their use in multifunctional forest plantations. Izvestia NV AUK. 2013. № 3 (31). Pp. 79-83.
15. Semenyutina A. V. Dendroflora of forest and reclamation complexes. Volgograd: VNIALMI, 2013. 266 p.
16. Martynyuk A. A., Turchin T. Ya., Cheplyansky I. Ya., Kulik A. K. The current state of state protective forest strips of the steppe and semi-desert zones, the main directions of their preservation and rehabilitation. Izvestia NV AUK. 2023. № 1 (69). Pp. 78-91.
17. Suchkova S. A., Abzaltdenov T. Z. Influence of growth regulators on morphophysiological changes in green honeysuckle cuttings. Izvestia FNTSO. 2019. № 1. Pp. 115-117.
18. Feschenko E. M., Aminova E. V., Vorontsova E. S. Assessment of the effect of growth stimulants on morphometric indicators of Thuja occidentalis and Thuja occidentalis "Smaragd" cuttings. Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education. 2021. № 4 (64). Pp. 132-141.
19. Filippova A. S., Zharkova S. V. Use of indolyl butyric acid solution in the propagation of honeysuckle with blue green cuttings. Scientific works of SKFNTSVV. 2022. V. 35. Pp. 23-25.
20. Filippova A. S., Zharkova S. V. Using a growth stimulant to enhance the rootability of honeysuckle cuttings with blue. Agro-industrial complex: problems and development prospects. 2022. Pp. 304-310.
21. Khairova L. N. The influence of biologically active substances on the rooting of green cuttings of park roses. News of St. Petersburg State Agrarian University. 2016. № 42. Pp. 42-45.
22. Chepurnoy V. S., Maksimov D. V. Practical agroforestry: Methodological Guidelines for the Study of Ecological and Biological Features and Morphological Features of Tree Species for Protective Forest Development. Krasnodar, 2016. 98 p.

Информация об авторах

Терещенко Татьяна Васильевна, младший научный сотрудник лаборатории биотехнологий ФНЦ агроэкологии РАН (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 97), ORCID 0000-0001-9116-6062, e-mail: tereschenko@vfanc.ru

Жолобова Ольга Олеговна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией биотехнологий ФНЦ агроэкологии РАН (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 97), ORCID 0000-0002-1594-4181, e-mail: zholobova-o@vfanc.ru

Солонкин Андрей Валерьевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции, семеноводства и питомниководства ФНЦ агроэкологии РАН (Российская Федерация, 400062, г. Волгоград, проспект Университетский, д. 97), ORCID 0000-0002-1576-7824, e-mail: solonkin-a@vfanc.ru

Author's Information

Tereshchenko Tatyana Vasilievna, junior researcher at the biotechnology laboratory of the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 400062, Volgograd, pr. Universitetskiy, 97), ORCID 0000-0001-9116-6062, e-mail: tereschenko@vfanc.ru

Zholobova Olga Olegovna, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of the Biotechnology Laboratory of the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 400062, Volgograd, pr. Universitetskiy, 97), ORCID 0000-0002-1594-4181, e-mail: zholobova-o@vfanc.ru

Solonkin Andrey Valerievich, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Head of the Laboratory of Selection, Seed Production and Nursery Production of the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences (Russian Federation, 400062, Volgograd, pr. Universitetskiy, 97), ORCID 0000-0002-1576-7824, e-mail: solonkin-a@vfanc.ru