

**Галина Александровна Демиденко**

Красноярский государственный аграрный университет, заведующая кафедрой ландшафтной архитектуры и ботаники, доктор биологических наук, профессор, Красноярск, Россия  
E-mail: demidenkoekos@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОБРАЗОВАНИЕ  
И РОСТ АДВЕНТИВНЫХ КОРНЕЙ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ**

*В статье рассмотрены вопросы влияния регуляторов роста на увеличение количества и длины адвентивных корней комнатных растений. Технологии выращивания комнатных растений предусматривают использование биостимуляторов, оказывающих эффективное влияние на их рост и развитие. При увеличении влияния антропогенных факторов на условия проживания жителей города культивирование комнатных растений является актуальным. Зеленое черенкование является одним из эффективных способов вегетативного размножения растений. Лабораторный эксперимент с использованием регуляторов роста («Эпин» и «Циркон») показал эффективность применения разных концентраций на образование и увеличение длины адвентивных корней комнатных растений (эписции гвоздикоцветковой и традесканции белоцветковой). Результаты исследования показали, что регулятор роста «Циркон» (в концентрации 0,5 %) оказывает эффективное влияние как на образование адвентивных (придаточных) корней, так и на увеличение их длины культивируемых растений: эписции гвоздикоцветковой и традесканции белоцветковой. У эписции гвоздикоцветковой при использовании регулятора роста «Циркон» в варианте 1 (концентрация препарата 1,0 %) и варианте 2 (концентрация препарата 0,5 %) наблюдается увеличение количества адвентивных корней в 2,6 и 4,1 раза по сравнению с контролем. У традесканции белоцветковой также наблюдается увеличение количества адвентивных корней в 2,8 и 3,8 раза по сравнению с контролем. Влияние концентраций регулятора роста «Циркон» для эписции гвоздикоцветковой проявляется в интенсивности роста корней растения, выраженного в увеличении их длины в 3,2 и 4,8 раза по сравнению с контролем. Также для традесканции белоцветковой использование регулятора роста «Циркон» в концентрациях 1,0 % (вариант 6) и 0,5 % (вариант 7) привело к увеличению интенсивности роста корней в 3,4 и 4,8 раза по сравнению с контролем. Возможно применение регулятора роста «Циркон» (в концентрации 0,5 %) для практического использования при усилении корнеобразования комнатных растений при зеленом черенковании.*

**Ключевые слова:** регуляторы роста, «Эпин», «Циркон», зеленое черенкование, эписция гвоздикоцветковая, традесканция белоцветковая, адвентивные (придаточные) корни.

**Galina A. Demidenko**

Dr. Biol. Sci., Professor, Head of the Department of Landscape Architecture and Botany, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia  
E-mail: demidenkoekos@mail.ru

**INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE FORMATION  
AND GROWTH OF ADVENTIVE ROOTS OF HOUSEPLANTS**

*The article deals with the influence of growth regulators on the increase in the number and length of adventive roots of houseplants. Technologies for growing indoor plants include the use of biostimulants that have an effective effect on their growth and development. With the increasing influence of anthropogenic factors on the living conditions of city residents, the cultivation of indoor plants is relevant. Green cuttings are one of the most effective ways of vegetative propagation of plants. A laboratory experiment using growth regulators ("Epin" and "Zircon") showed the effectiveness of using different concentrations for the formation and increase in the length of adventive roots of houseplants (*Episcia clove* and *Tradescantia belotsvetkovaya*). The results of the study showed that the growth regulator "Zircon" (in a concentration of*

© Демиденко Г.А., 2021

Вестник КрасГАУ. 2021. № 4. С. 60–66.

0.5 %.) has an effective effect both on the formation of adventive (adventitious) roots, and on increasing their length of cultivated plants: *episcia* clove-flowered and *tradescantia belotsvetkovaya*). When using the growth regulator "Zircon": variant experiments 1 (concentration of the drug 1.0 %) and variant experiments 2 (concentration of the drug 0.5 %), there is an increase in the number of adventive roots in 2.6 and 4.1 times, compared to the control. In *Tradescantia belotsvetkova*, there is also an increase in the number of adventive roots by 2.8 and 3.8 times, compared with the control. The influence of the concentrations of the growth regulator of zircon for the *episcia* carnation is manifested in the intensity of the growth of the plant roots, expressed in an increase in their length by 3.2 and 4.8 times, compared with the control. Also for *tradescantia white* when using growth regulator "Zircon" in concentrations of 1.0 per cent (variant 6) and 0.5 % (the version 7) has shown to increase the intensity of root growth at 3.4 and 4.8 times compared to control. It is possible to offer a growth regulator "Zircon" (in a concentration of 0.5 %) for practical use in strengthening the root formation of indoor plants during green cuttings.

**Keywords:** growth regulators, "Epin", "Zircon", green cuttings, *Episcia carniferata*, *Tradescantia belotsvetkova*, adventive (adventitious) roots.

**Введение.** В условиях повышенного влияния антропогенных факторов на жителей города актуальным является разведение комнатных растений. Комнатное цветоводство является одной из составных частей растениеводства [1–5] и способствует формированию дизайна как открытых, так и закрытых территорий. Комнатные растения административных и офисных зданий, аэропортов, магазинов, жилых домов, квартир и т. д. не только радуют человека, но и обладают воздухоочищающим, а иногда и лечебным действием.

Усовершенствование фитотехнологий выращивания комнатных растений является актуальным.

Зеленое черенкование для многих культур относится к эффективному способу вегетативного размножения растений [6–9]. Успех фитотехнологии размножения растений зеленым черенкованием во многом объясняется воздействием на корнеобразование [6].

Также технологии выращивания комнатных растений предусматривают использование биостимуляторов, оказывающих эффективное влияние на рост, развитие, цветение растений [10–13].

Регуляторы роста используются для активизации жизнедеятельности растений и выполняют ряд положительных функций (пробуждение ростовых процессов, закладка почек, корнеобразование и других) [10]. На веществах, полученных на основе растительного сырья, созданы регуляторы роста «Циркон» и «Эпин». Например, природным сырьем «Циркона» является эхинацея пурпурная. На практике «Циркон» и «Эпин» находят широкое применение в тепличных и оранжерейных хозяйствах Красноярского края, а также среди цветоводов-любителей.

Исследования проводились в 2017–2018 гг. на кафедре ландшафтной архитектуры и ботаники

и в Инновационной лаборатории «Мониторинг сельскохозяйственных и лесных культур» ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ.

**Цель исследования.** Изучение влияния регуляторов роста на образование и рост адвентивных корней комнатных растений.

**Задачи исследования:** усовершенствование фитотехнологии зеленого черенкования комнатных растений при использовании оптимальной концентрации регуляторов роста «Эпин» и «Циркон» и изучение ее влияния на образование и рост адвентивных (придаточных) корней эписции гвоздицовой и традесканции белоцветковой.

**Объекты и методы.** Объектами исследования являются растения: семейства геснериевых – эписция гвоздицовой (*Episcia dianthiflora*) и семейства коммелиновых – традесканция белоцветковая (*Tradescantia albiflora* Kunth). Эти представители комнатных растений отличаются не только широким спектром использования, но и географией распространения, относятся к комнатным растениям, рекомендуемым для фитотестов при изучении влияния регуляторов роста [8].

Основным методом исследования являлся метод агроэкологического мониторинга, в основу которого положена методика биоэкологического лабораторного эксперимента.

Этапы лабораторного эксперимента: 1. Черенки комнатных растений (эписция гвоздицовой, традесканция белоцветковая) выдерживали в растворах препаратов «Циркон» и «Эпин» в рекомендованных концентрациях (1,0 и 0,5 %) в течение 20 часов. 2. Черенки комнатных растений перенесли в сосуды с водопроводной водой по истечении времени. 3. Контролем служат черенки комнатных растений, которые закладывают в водопроводную воду (без замачивания

в препаратах «Циркон» и «Эпин»). 4. Через пять дней подсчет количества адвентивных (придаточных) корней и измерение их длины (через каждые два дня).

**Варианты опыта** (в каждом варианте опыта – трехкратная повторность). Для эписции гвоздицовой: 1. Использование препарата «Циркон» в концентрации 1,0 %. 2. Использование препарата «Циркон» в концентрации 0,5 %. 3. Использование препарата «Эпин» в концентрации 1,0 %; 4. Использование препарата «Эпин» в концентрации 0,5 %. 5. Контроль, без предварительной обработки препаратами. Для традесканции белоцветковой: 6. Использование препарата «Циркон» в концентрации 1,0 %. 7. Использование препарата «Циркон» в концентрации 0,5 %. 8. Использование препарата «Эпин» в концентрации 1,0 %. 9. Использование препарата «Эпин» в концентрации 0,5 %. 10. Контроль, без предварительной обработки препаратами.

**Биометрические методы исследования.** С помощью пакета анализа программы MS Excel 2003 [14] провели статистическую обработку данных. Первичная статистическая обработка данных (таких как ошибка среднего, средняя арифметическая) выполнена по результатам биоэкологического лабораторного эксперимента.

При сравнении внутригрупповой дисперсии (внутри выборок) с межгрупповой дисперсией (между выборочными средними) выполнен однофакторный дисперсионный анализ. Если межгрупповая дисперсия статистически значимо превосходит внутригрупповую дисперсию, различия (между средними) признаются достоверными [15].

**Результаты исследования и их обсуждение.** Ранее в работах автора изучалась эффективность бистимуляторов на комнатные растения [16] и значение комнатного растениеводства при решении вопросов создания фитокомпозиций в закрытых помещениях [17]. В результате лабораторного эксперимента рассмотрено влияние различных концентраций регуляторов роста «Циркон» и «Эпин» на увеличение количества и рост адвентивных корней таких комнатных растений, как эписция гвоздицовой, так и традесканция белоцветковая.

**Влияние регуляторов роста на увеличение количества адвентивных корней комнатных растений.** Влияние регуляторов роста «Циркон» и «Эпин» на количество адвентивных корней эписции гвоздицовой (среднее значение) представлены на рисунке 1 (варианты опыта 1–5).

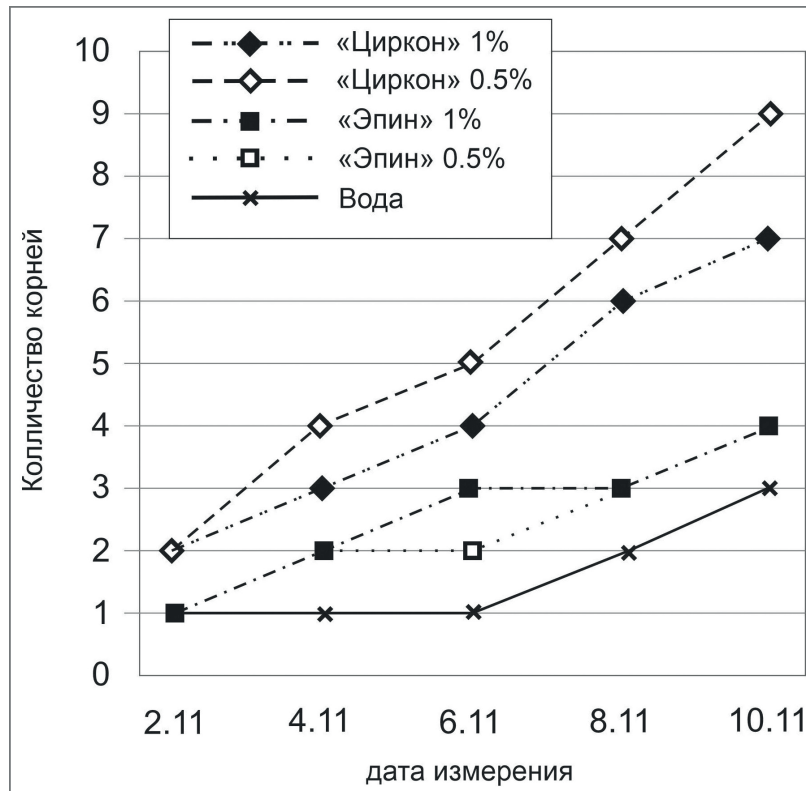


Рис. 1. Влияние регуляторов роста «Циркон» и «Эпин» на количество адвентивных корней эписции гвоздицовой в вариантах лабораторного эксперимента 1–5 (среднее значение)

Анализ рисунка 1 показал, что увеличение количества адвентивных корней у эписции гвоздикоцветковой наблюдается при использовании как «Циркона» (вариант 2), так и «Эпина» (вариант 4) в концентрации 0,5 %. При использовании регулятора роста «Циркон»: в варианте опыта 1 (концентрация препарата 1,0 %) и варианте 2 (концентрация препарата 0,5 %) наблюдается увеличение количества адвентивных корней по сравнению с контролем в 2,6 и в 4,1 раза соответственно. При использовании регулятора роста «Эпин»: в варианте опыта 3 (концентрация препарата 1,0 %) и

варианте 4 (концентрация препарата 0,5 %) увеличение количества адвентивных корней по сравнению с контролем в 1,2 раза. У эписции гвоздикоцветковой для образования большего количества адвентивных корней более эффективным является использование регулятора роста «Циркон» в концентрации 0,5 %.

Влияние регуляторов роста «Эпин» и «Циркон» на количество адвентивных корней традесканции белоцветковой (среднее значение) представлено на рисунке 2 (варианты опыта 6–10).

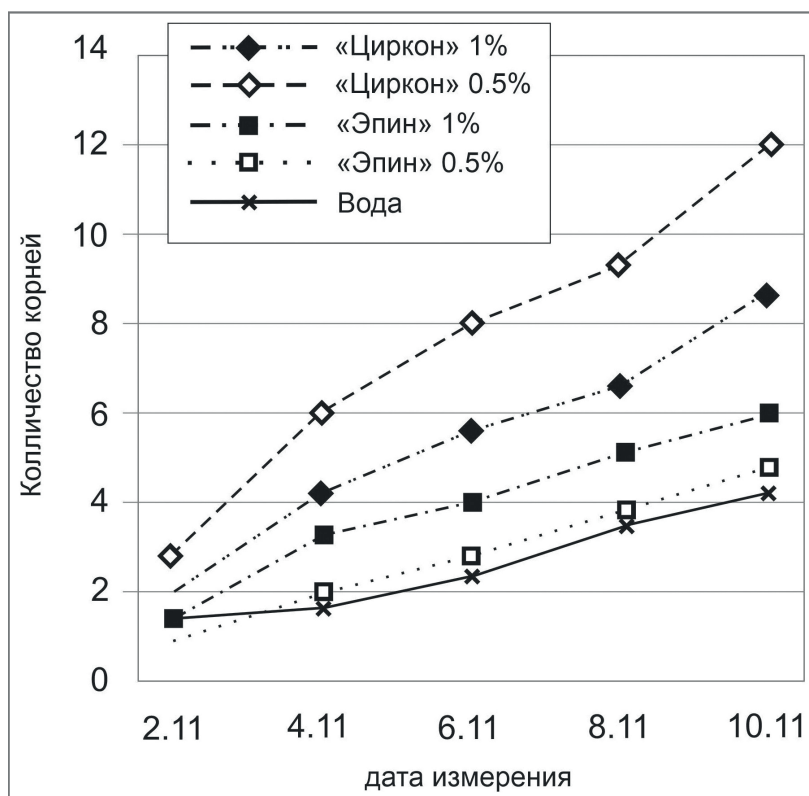


Рис. 2. Влияние регуляторов роста «Циркон» и «Эпин» на количество адвентивных корней традесканции белоцветковой в вариантах лабораторного эксперимента 6–10 (среднее значение)

Анализ рисунка 2 показал, что увеличение количества адвентивных корней у традесканции белоцветковой так же, как и у эписции гвоздикоцветковой, наблюдается при использовании «Циркона» (варианты 6 и 7). При его использовании в варианте 6 (концентрация препарата 1,0 %) и варианте 7 (концентрация препарата 0,5 %) наблюдается увеличение количества адвентивных корней в 2,8 и 3,8 раза соответственно по сравнению с контролем. При использовании регулятора роста «Эпин» в варианте 8 (концентрация препарата 1,0 %) и варианте 9 (концентрация препарата 0,5 %) увеличение количества

адвентивных корней наблюдается в 1,3–0,3 раза соответственно по сравнению с контролем. Для традесканции белоцветковой при образовании большего количества адвентивных корней более эффективным является использование регулятора роста «Циркон» в концентрации 0,5 %.

**Влияние регуляторов роста на увеличение длины адвентивных корней комнатных растений.** Влияние регуляторов роста «Циркон» и «Эпин» на увеличение длины адвентивных корней эписции гвоздикоцветковой (среднее значение) представлено на рисунке 3 (варианты опыта 1–5).

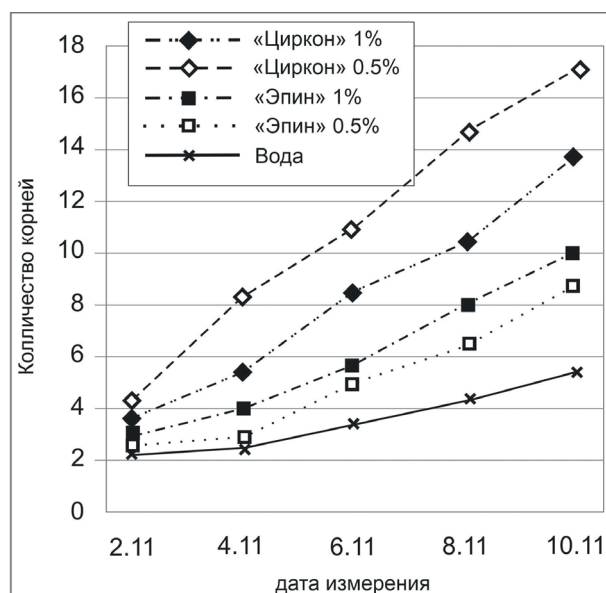


Рис. 3. Влияние препаратов «Эпин» и «Циркон» на рост адвентивных (придаточных) корней эпипакти в вариантах эксперимента 1–5 (среднее значение)

Анализ рисунка 3 показал, что влияние концентраций регуляторов роста «Циркон» в варианте 1 (концентрация препарата 1,0 %) и варианте 2 (концентрация препарата 0,5 %) проявляется в интенсивности роста корней растения, выраженного в увеличении их длины по сравнению с контролем в 3, 2 и 4,8 раза соответственно. Регулятор роста «Циркон» в концентрации 0,5 % имеет более эффективное действие на увеличение длины адвентивных корней эпипакти гвоздикоцветковой. Влияние регулятора роста «Эпин» в варианте 3 (концентрация препарата 1,0 %) и варианте 4 (концентрация препарата 0,5 %) на

увеличение длины адвентивных корней эпипакти гвоздикоцветковой также имеет положительную тенденцию по сравнению с контролем и составляет 0,6 и 1,2 раза соответственно.

Влияние регуляторов роста «Циркон» и «Эпин» на увеличение длины адвентивных корней традесканции белоцветковой (среднее значение) представлено на рисунке 4 (варианты опыта 6–10). Использование регулятора роста «Циркон» в концентрациях 0,5 % (вариант 7) и 1,0 % (вариант 6) показало увеличение интенсивности роста корней в 4,9 и 3,5 раза соответственно.

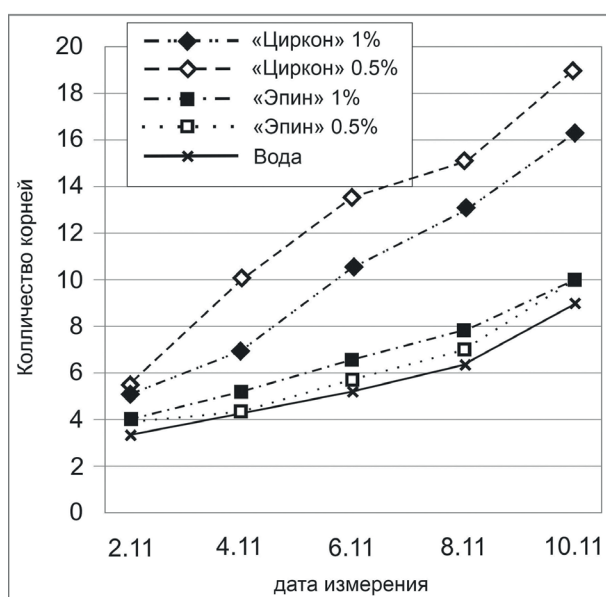


Рис. 4. Влияние препаратов «Эпин» и «Циркон» на рост адвентивных (придаточных) корней традесканции в вариантах эксперимента 6–10 (среднее значение)



Анализ рисунка 4 показал, что влияние концентраций регуляторов роста «Эпин» в варианте 6 (концентрация препарата 1,0 %) и варианте 7 (концентрация препарата 0,5 %) выражается в увеличении длины адвентивных корней традесканции белоцветковой по сравнению с контролем в 0,5–1,1 раза соответственно.

В результате исследования определено, что для комнатных растений-фитотестеров (эписции гвоздикоцветковой и традесканции белоцветковой) наиболее эффективное действие на образование (увеличение количества) и рост (длину)

адвентивных (придаточных) корней растений оказывает регулятор роста «Циркон» в концентрации 0,5 %.

При зеленом черенковании «Циркон» – регулятор роста и полифункциональный препарат – оказывает активное стимулирующее действие на корнеобразование комнатных растений.

Однофакторный дисперсионный анализ показал достоверное значение влияния регуляторов роста «Эпин» и «Циркон» на образование и рост адвентивных корней у эписции гвоздикоцветковой и традесканции белоцветковой (табл.).

### Однофакторный дисперсионный анализ влияния регуляторов роста на количество и рост адвентивных (придаточных) корней комнатных растений эписции гвоздикоцветковой и традесканции белоцветковой

Регулятор роста	Эписция гвоздикоцветковая		Традесканция белоцветковая	
	F	F <sub>кр</sub>	F	F <sub>кр</sub>
Влияния регуляторов роста на количество адвентивных корней растений-фитотестеров				
Циркон	5,29	3,67	4,05	3,88
Эпин	4,07		3,95	
Влияния регуляторов роста на увеличение длины адвентивных корней растений-фитотестеров				
Циркон	4,12	3,67	6,19	3,88
Эпин	4,03		4,17	

Анализ таблицы показал достоверность результатов, отражающих влияние регуляторов роста «Эпин» и «Циркон» на количество и длину адвентивных корней комнатных растений-фитотестеров (эписция гвоздикоцветковая и традесканция белоцветковая), так как F (расчетное) превышает F<sub>кр</sub> (критическое).

#### Выводы

1. Лабораторный эксперимент показал стимулирующее и дифференцированное действие регуляторов роста «Циркон» и «Эпин» в используемых концентрациях на образование (увеличение количества) и рост (длину) адвентивных (придаточных) корней комнатных растений-фитотестеров (эписции гвоздикоцветковой и традесканции белоцветковой). Во всех вариантах опыта регулятор роста «Циркон» проявил высокую эффективность воздействия. Варианты опыта при использовании препарата «Циркон» в концентрации 0,5 % оказывает наиболее эффективное действие как на образование, так и на рост адвентивных (придаточных) корней растений.

2. Возможно использование регулятора роста «Циркон» (в концентрации 0,5 %) для практиче-

ского использования, а именно для усиления корнеобразования комнатных растений при зеленом черенковании.

#### Литература

1. *Быховец А.И.* Комнатные растения от А до Я. Минск: Хорвест, 1990. 909 с.
2. *Герасимов С.О., Журавлев И.М.* Комнатное цветоводство. М.: Нива России, 1992. 480 с.
3. *Хессайон Д.Г.* Все о комнатных растениях. М.: Кладезь-Букс, 2004. 255 с.
4. *Mangin A.* Histoire des jardins anciens. New York, 1987. P. 372.
5. *Baron E.* Lart des Jardins. Paris, 1981. P. 328.
6. *Скалий Л.П., Самощенко Е.Г.* Размножение растений зелеными черенками. М.: Изд-во ТСХА, 2002. 115 с.
7. *Тарасенко Т.М.* Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М.: Изд-во ТСХА, 1991. 272 с.
8. *Тарасенко Т.М., Ермаков Б.С., Прохорова З.А.* и др. Новая технология размножения садовых растений. М.: Изд-во ТСХА, 1968. 79 с.

9. Фаустов В.В. Регенерация и вегетативное размножение садовых растений // Известия ТСХА. 1987. Вып. 6. С. 137–160.
10. Безуглова А.Б. Удобрения и стимуляторы роста. Ростов-н/Д: Феникс, 2002. 320 с.
11. Кафели В.И. Рассказы о фитогормонах. М.: Агропромиздат, 1985. 144 с.
12. Пещеров А.В. Удобрения и биодобавки для комнатных растений. Ростов-н/Д: Феникс, 2002. 320 с.
13. Шерер В.А., Гадиев Р.Ш. Применение регуляторов роста в виноградарстве и питомниководстве. Киев, 1991. 112 с.
14. Хижняк С.В., Мучкина Е.Я. Методы статистической обработки: учеб.-метод. пособие. Ч. 3. Обработка данных с использованием современных программных средств. Красноярск, 2004. 53 с.
15. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: Изд-во МГУ, 1970. 367 с.
16. Демиденко Г.А. Влияния биостимуляторов на выращивание комнатных растений // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития: мат-лы междунар. конф. Т. 1. Монголия, 2015. С. 482–484.
17. Демиденко Г.А. Роль биостимуляторов в развитии комнатного растениеводства для дизайна закрытых помещений // Ландшафтная архитектура и природообустройство: от проекта до экономики: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. Саратов: Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, 2020. С. 75–77.
4. Mangin A. Histoire des jardins anciens. New York, 1987. P. 372.
5. Baron E. Lart des Jardins. Paris, 1981. P. 328.
6. Skaliy L.P., Samoschenkov E.G. Razmnozhenie rastenij zelenymi cherenkami. M.: Izd-vo TSHA, 2002. 115 s.
7. Tarasenko T.M. Zelenoe cherenkovanie sadovyh i lesnyh kul'tur. M.: Izd-vo TSHA, 1991. 272 s.
8. Tarasenko T.M., Ermakov B.S., Prohorova Z.A. i dr. Novaya tehnologiya razmnozheniya sadovyh rastenij. M.: Izd-vo TSHA, 1968. 79 s.
9. Faustov V.V. Regeneraciya i vegetativnoe razmnozhenie sadovyh rastenij // Izvestiya TSHA. 1987. Vyp. 6. S. 137–160.
10. Bezuglova A.B. Udobreniya i stimulyatory rosta. Rostov-n/D: Feniks, 2002. 320 s.
11. Kafeli V.I. Rassказы o fitogormonah. M.: Agropromizdat, 1985. 144 s.
12. Peschero A.V. Udobreniya i biodobavki dlya komnatnyh rastenij. Rostov-n/D: Feniks, 2002. 320 s.
13. Sherer V.A., Gadiev R.Sh. Primenenie regulyatorov rosta v vinogradarstve i pitomnikovodstve. Kiev, 1991. 112 s.
14. Hizhnyak S.V., Muchkina E.Ya. Metody statisticheskoy obrabotki: ucheb.-metod. posobie. Ch. 3. Obrabotka dannyh s ispol'zovaniem sovremennyh programmnyh sredstv. Krasnoyarsk, 2004. 53 s.
15. Plohinskij N.A. Biometriya. M.: Izd-vo MGU, 1970. 367 s.
16. Demidenko G.A. Vliyaniya biostimulyatorov na vyraschivanie komnatnyh rastenij // `Ekosistemy Central'noj Azii v sovremennyh usloviyah social'no-`ekonomicheskogo razvitiya: mat-ly mezh-dunar. konf. T. 1. Mongoliya, 2015. S. 482–484.
17. Demidenko G.A. Rol' biosimulyatorov v razvitii komnatnogo rastenievodstva dlya dizajna zakrytyh pomeschenij // Landshaftnaya arhitektura i prirodoobustrojstvo: ot proekta do `ekonomiki: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Saratov: Saratovskij GAU im. N.I. Vavilova, 2020. S. 75–77.

### Literatura

1. Byhovec A.I. Komnatnye rasteniya ot A do Ya. Minsk: Horvest, 1990. 909 s.
2. Gerasimov S.O., Zhuravlev I.M. Komnatnoe cvetovodstvo. M.: Niva Rossii, 1992. 480 s.
3. Hesson D.G. Vse o komnatnyh rasteniyah. M.: Kladez'-Buks, 2004. 255 s.

