

References

1. Adaptivno znachimy`e priznaki u sortov ozimoy tritikale / S. N. Ponomarev, L. F. Gil`mullina, G. S. Mannapova, S. I. Fomin // *Uspexhi sovremennoj nauki*. – 2017. – T. 1, # 10. – S. 124-129.
2. Aleksandrova, A. N. Narspi - novy`j sort yarovoj tritikale / A. N. Aleksandrova, G. A. Mefod`ev, L. G. Shashkarov // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2021. – T. 16, # 1(61). – S. 5-8.
3. Alty`nova, N. V. Tritikale yarovaya - perspektivnaya kul`tura dlya Chuvashii / N. V. Alty`nova, G. A. Mefod`ev // *Molodezh` i innovaczii : materialy` XIII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferenczii molody`kh ucheny`kh, aspirantov i studentov, Cheboksary`, 19–20 aprelya 2017 goda*. – Cheboksary` : Chuvashskaya gosudarstvennaya sel`skokhozyajstvennaya akademiya, 2017. – S. 3-7.
4. Andreeva, A. A. Oczenka selekcionnogo materiala ozimoy tritikale na produktivnost` / A. A. Andreeva, M. K. Dracheva, I. A. Kutepova // *Vladimirskij zemledelec*. – 2022. – #. 1. – S. 44-48.
5. Zenkina, K. V. Perspektivny`e selekcionny`e linii tritikale dlya Dal`nevostochnogo regiona / K. V. Zenkina, T. A. Aseeva // *Dal`nevostochny`j agrarny`j vestnik*. – 2020. – # 1(53). – S. 13-19.
6. Kshnikatkina, A. N. Tritikale – perspektivnaya kul`tura / A. N. Kshnikatkina // *Fermer. Povolzh`e*. – 2015. – # 4. – S.40-41.
7. Malokostova, E. I. Oczenka selekcionny`kh linij i sortov yarovoj psheniczy` po selekcionny`m indeksam / E. I. Malokostova, I. Yu. Pivovarova, A. V. Popova // *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2019. – # 1. – S. 24-27.
8. Manukyan, I. R. Ispol`zovanie selekcionny`kh indeksov dlya oczenki adaptivnogo potentsiala kollekcionny`kh obrazczov ozimoy tritikale k usloviyam predgornoj zony` Czentral`nogo Kavkaza / I. R. Manukyan, M. A. Basieva / *Gornoe sel`skoe khozyajstvo*. – 2018. – #. 2. – S. 33-36.
9. Ozimaya i yarovaya tritikale v Rossijskoj Federaczii : kollektivnaya monografiya / Pod redakciej A. M. Medvedeva. – Moskva – Nemchinovka : MosNIISKh «Nemchinovka». – 2017. – 284 s.
10. Orlova, N. S. Kharakteristika linij ozimoy tritikale, poluchenny`kh ot vnutrividovy`kh skreshhivanij po ryadu khozyajstvenno znachimy`m pokazatelyam / N. S. Orlova, I. Yu. Kanevskaya // *Introdukciya netradicionny`kh i redkikh rastenij*. – Michurinsk, 2010. – S. 121–124.
11. Oczenka prigodnosti selekcionny`kh indeksov dlya otbora vy`sokoproduktivny`kh genotipov tritikale ozimogo v usloviyakh Belarusi / S. I. Grib, V. N. Bushtevich, E. I. Poznyak, M. A. Dashkevich // *Zemledelie i selekciya v Belarusi*. – 2021. – # 57. – S. 268-275.
12. Plisko, L. G. Oczenka selekcionny`kh linij yarovoj myagkoj psheniczy` po selekcionny`m indeksam / L. G. Plisko, V. N. Pakul` // *Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel`skij zhurnal*. – 2017. – # 12-3(66). – S. 127-130. – DOI 10.23670/IRJ.2017.66.094.
13. Rubecz, V. S. Selekcziya ozimoy tritikale v RGAU-MSKhA imeni K. A. Timiryazeva : istoriya, osobnosti, dostizheniya / V. S. Rubecz, V. N. Igonin, V.V. Py`l`ev // *Izvestiya TSKhA*, – Moskva : Izd-vo RGAU-MSKhA im. K.A. Timiryazeva. – 2014. – Vy`p. 1. – S. 115–124.

Information about authors

1. **Mefodev Georgy Anatolyevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: mega19630703@mail.ru, tel. 89656807507;

2. **Yakovleva Marina Ivanovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Agriculture, Plant Breeding, Selection and Seed Production, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: Marina24.01@yandex. ru, tel. 89373850313.

УДК 635.9

DOI

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА АДАПТАЦИЮ РАСТЕНИЙ

О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, А. В. Чернов

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. В процессе роста и развития растения от зародыша до взрослого репродуктивного состояния испытывают постоянно стрессовую нагрузку. В ходе преодоления растительным организмом неблагоприятных факторов внешней среды и периодов уязвимости развития формируется адаптация или стресс-толерантность. В растениеводстве для сохранения сортовых свойств растений широко используется вегетативное размножение растений, что также оказывает стрессовую нагрузку на растения. Для уменьшения стрессовых воздействий в организме синтезируются гормоны, которые влияют на обмен веществ, способствуя адаптации растений. Чтобы сократить длительность фазы адаптации к стресс-

условиям в растениеводстве все чаще используются биорегуляторы, своего рода гормоны растений. В поставленном эксперименте в качестве биорегулятора использовался препарат Биостим Рост – органоминеральное удобрение на основе биологически активных веществ растительного происхождения. В ходе исследования было изучено влияние препарата Биостим Рост на укоренение сенполии фиалковой (*Saintpaulia ionanta* Wendl.), фикуса Бенджамина (*Ficus benjamina*). Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о том, что длина листовых пластинок сенполии фиалковой увеличилась в среднем под воздействием биостимулятора на 13,3%, а в контрольной группе на 9,6%. Ширина листовой пластинки под воздействием препарата Биостим Рост выросла на 23,6%, а в контрольной группе на 3,75%. По площади листьев прирост в опытной группе был выше на 10%, чем в контрольной. Высота стеблевых черенков фикуса Бенджамина увеличилась в среднем под воздействием биостимулятора на 26,6%, а в контрольной группе на 17,9%. Использование биостимулятора Биостим Рост ускорила адаптацию растений, связанную с преодолением стресса при вегетативном размножении, которое проявилось в ускорении укоренения листовых и стеблевых черенков опытных растений.

Ключевые слова: биостимулятор, листовые черенки, стеблевые черенки, адаптация.

Введение. Адаптация сопровождается формированием защитных систем, которые способствуют усилению устойчивости растений к стресс-факторам и смягчению воздействия неблагоприятных факторов в ходе роста и развития. Адаптации осуществляются на всех уровнях биологической системы организма, начиная с клетки. В ходе адаптации возникают конкурентные отношения между органами растения за фитогормоны и трофические вещества и построены по принципу аттрагирующих (притягивающих) центров. Так, благодаря переборке питательных веществ из нижних листьев сохраняются жизнеспособными более молодые – верхние.

В популяциях выживают и оптимально развиваются и дают потомство те организмы, которые обладают широкой нормой реакции на неблагоприятный фактор.

В научной литературе изучается воздействие различных экологических факторов на рост растений [10], их продуктивность [2], [6], [7], [14], в том числе комнатных [9], [11]. Особое внимание уделяется влиянию биологически активных веществ на продуктивность растений [3], [1], [15], [5], [8], [13], стрессоустойчивость к различным заболеваниям [4], воздействие на фотосинтетическую деятельность [12].

В процессе роста и развития растения от зародыша до взрослого репродуктивного состояния испытывают постоянно стрессовую нагрузку. В ходе преодоления растительным организмом неблагоприятных факторов внешней среды и периодов уязвимости развития формируется адаптация или стресс-толерантность.

В растениеводстве для сохранения сортовых свойств растений широко используется вегетативное размножение растений, что также оказывает стрессовую нагрузку на растения. Для уменьшения стрессовых воздействий в организме синтезируются гормоны, которые влияют на обмен веществ, способствуя адаптации растений. Чтобы сократить длительность фазы адаптации к стресс-условиям в растениеводстве все чаще используются биорегуляторы, своего рода гормоны растений.

Одним из современных биорегуляторов является Биостим Рост – органоминеральное удобрение на основе биологически активных веществ растительного происхождения. В состав входят аминокислоты, полисахариды, макро- и микроэлементы.

Предмет исследования – листовые черенки сенполии фиалковой и стеблевые черенки фикуса Бенджамина.

Цель работы – изучить влияние препарата Биостим Рост на укоренение и рост сенполии фиалковой (*Saintpaulia ionanta* Wendl.) семейства Геснериевых (*Gesneriaceae*) и фикуса Бенджамина (*Ficus benjamina*) семейства Тутовые (*Moraceae*).

Материалы и методы. Исследования проводились в условиях Чувашского государственного аграрного университета.

В ходе исследования было изучено влияние препарата Биостим Рост на укоренение сенполии фиалковой (*Saintpaulia ionanta* Wendl.), фикуса Бенджамина (*Ficus benjamina*).

Сенполия фиалковая (лат. *Saintpaulia ionanta* Wendl.) – невысокое многолетнее травянистое растение с укороченным стеблем и прикорневой розеткой листьев. Листья овальной формы покрыты волосками. Цветки в кистевидном соцветии. Цветки пятичленного типа: 5 чашелистиков и 5 свободных лепестков, тычинок 2, гинецей из двух плодолистиков. Плод – коробочка.

Фигус Бенджамин (лат. *Ficus benjamina*) – вечнозеленое дерево или кустарник, в дикой природе вырастает до 25 м в высоту. Стебель прямостоячий, синподиальное ветвление. Листорасположение очередное. Листья блестящие, продолговато-овальные. Крона широкая, ветви поникающие.

Результаты исследований и их обсуждение. Для решения поставленных задач были проведены следующие опыты. Взятые контрольная и опытная партии листовых черенков сенполии фиалковой (*Saintpaulia ionantha* Wendl.) и побегов фикуса Бенджамина (*Ficus benjamina*).

Опытная партия листовых черенков сенполии фиалковой и побегов фикуса Бенджамина были выдержаны 30 минут в 0,1 % растворе препарата Биостим Рост, а контрольная – в воде – такое же время, затем посажены в почвогрунт «Грунт питательный для комнатных цветов» (ОАО «Параньгинское

торфопредприятие»). Контрольную и опытную группу черенков посадили в отдельные горшочки. Поддерживали оптимальную температуру, влажность воздуха и освещение.

Об укоренении и адаптации растений свидетельствовали морфологические изменения в параметрах листьев сенполии фиалковой и побегов фикуса Бенджамина, т.к. увеличение параметров листьев и высоты побегов должны свидетельствовать о формировании корневой системы и начале корневого питания растений. Формирующаяся корневая система должна обеспечить надземную часть не только водой и минеральными веществами, но и фитогормонами, запускающими рост надземной части растения.

В период эксперимента были изучены в динамике морфологические параметры листа: длина, ширина и площадь листовых пластинок сенполий. Измерения проводились 3 раза: 1 измерение в день посадки, 2 измерение через 14 дней и 3 измерение через 30 дней после посадки. Полученные результаты отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические показатели листьев сенполии фиалковой

Морфометрические показатели		1 измерение	2 измерение	3 измерение
Длина, мм	Контроль	5,2±0,38	5,34±0,42	5,7±0,35
	Опыт	5,27±0,51	5,7±0,54	5,97±0,55
Ширина, мм	Контроль	4,5±0,19	4,79±0,54	4,97±0,40
	Опыт	4,72±0,16	5,2±0,17	5,48±0,49

Исходя из данных таблицы, длина листовых пластинок увеличилась в среднем под воздействием биостимулятора на 13,3%, а в контрольной группе на 9,6%. Ширина листовых пластинок под воздействием препарата Биостим Рост выросла на 23,6%, а в контрольной группе на 3,75%.

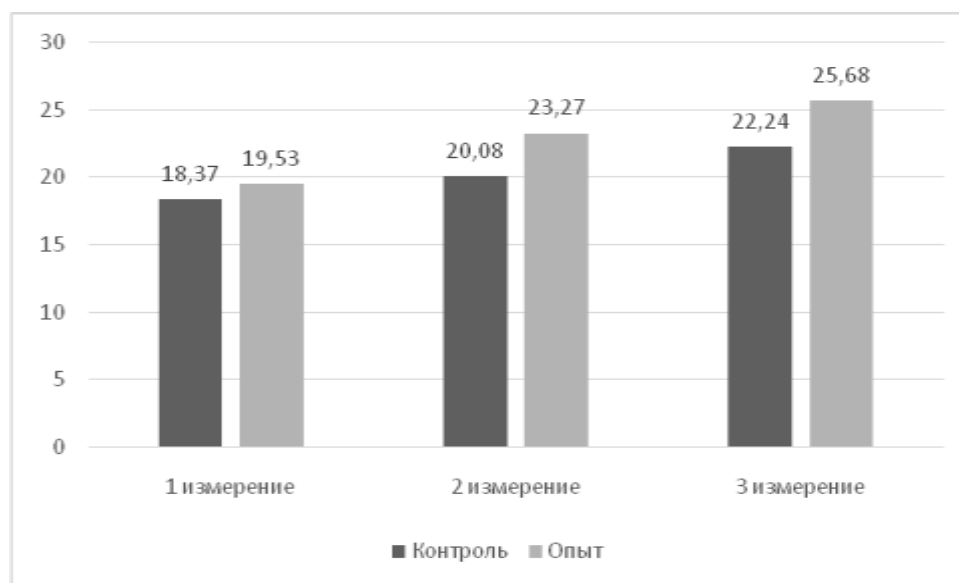


Рис. 1. Площадь листьев сенполии фиалковой, мм²

Согласно рис. 1 прирост площади листа за исследуемый период составил в контроле 21%, а в опыте 31,5%.

Также было изучено влияние препарата Биостим Рост на рост и укоренение фикуса Бенджамина.

В период эксперимента проведены морфометрические измерения: высоты побега фикуса Бенджамина. Измерения проводились 3 раза: 1 измерение в день посадки, 2 измерение через 14 дней и 3 измерение через 30 дней после посадки. Полученные результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение высоты побегов фикуса Бенджамина

Морфометрические показатель		1 измерение	2 измерение	3 измерение
Высота, мм	Контроль	8,48±0,59	9,65±0,35	10,34±0,59
	Опыт	8,8±0,9	9,77±1,02	10,88±0,56

Исходя из данных таблицы, высота стеблевых черенков фикуса Бенджамина увеличилась в среднем под воздействием биостимулятора на 26,6%, а в контрольной группе на 17,9%.

Выводы. Полученные в ходе эксперимента данные свидетельствуют о том, что длина листовых пластинок сенполии фиалковой увеличилась в среднем под воздействием биостимулятора на 13,3%, а в контрольной группе на 9,6%. Ширина листовой пластинки под воздействием препарата Биостим Рост выросла на 23,6%, а в контрольной группе на 3,75%, по площади листьев прирост в опытной группе был выше на 10%, чем в контрольной.

Высота стеблевых черенков фикуса Бенджамина увеличилась в среднем под воздействием биостимулятора на 26,6%, а в контрольной группе на 17,9%.

Использование биостимулятора Биостим Рост ускорила адаптацию растений, связанную с преодолением стресса при вегетативном размножении, которое проявилось в ускорении укоренения листовых и стеблевых черенков опытных растений.

Литература

1. Влияние препаратов Bloom&Grow и Immunesystem на продуктивность яровой твердой и мягкой пшеницы в условиях Чувашской Республики / А. Г. Ложкин, О. А. Васильев, В. Л. Димитриев, А. В. Крамаренко // *Зерновое хозяйство России*. – 2020. – № 2(68). – С. 39-43. – DOI 10.31367/2079-8725-2020-68-2-39-43. – EDN YTBVAJ.
2. Димитриев, В. Л. Влияние условий питания на продуктивность фотосинтеза однодомной безгашишной конопля сорта Диана / В. Л. Димитриев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // *Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : материалы II Всероссийской (национальной) конференции*, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 167-173. – EDN WNERCE.
3. Евдокимов, Н. И. Применение комплекса биопрепаратов при возделывании льна масличного / Н. И. Евдокимов, А. Г. Ложкин // *Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов*. В 2-х частях, Чебоксары, 03–04 марта 2022 года. Том Часть 1. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 112-114. – EDN JKZTMD.
4. Ефимова, А. В. Влияние биопрепаратов на распространение и развитие болезней яровой пшеницы / А. В. Ефимова, А. Г. Ложкин // *Молодежь и инновации : материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов*, Чебоксары, 17–18 марта 2022 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 33-36. – EDN UQXJH.
5. Ложкин, А. Г. Эффективность применения препарата «Восток ЭМ-1» на озимой пшенице / А. Г. Ложкин, О. В. Карпова, А. В. Ефимова // *Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции*, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 119-120. – EDN WDNRII.
6. Макушев, А. В. Урожайность картофеля в зависимости от доз минеральных удобрений / А. В. Макушев, Л. Г. Шашкаров // *Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник материалов V Международной научно-практической конференции*, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 153-156. – EDN FVDFUM.
7. Марченко, Д. В. Структура урожая картофеля в зависимости от способов подготовки клубней к посадке и расчетных доз минеральных удобрений / Д. В. Марченко, Л. Г. Шашкаров // *Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник материалов V Международной научно-практической конференции*, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 156-160. – EDN VKBSAY.
8. Немова, А. Н. Регуляторы роста в технологии возделывания зерновых культур / А. Н. Немова, Г. А. Мефодьев, Н. А. Фадеева // *Молодежь и инновации : материалы XIX Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов*, Чебоксары, 10 марта 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 132-134. – EDN JYNMNE.
9. Нестерова, О. П. Влияние удобрений на рост комнатных растений / О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, Н. В. Середа // *Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции*, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 138-140. – EDN DINYLL.
10. Нестерова, О. П. Влияние удобрений на рост растений / О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, Н. В. Середа // *Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник материалов VI Международной научно-практической конференции* Чебоксары, Чебоксары, 15 ноября 2022 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 183-187. – EDN AJETOC.
11. Нестерова, О. П. Фитонцидные свойства пеларгонии / О. П. Нестерова, А. В. Чернов, М. В. Прокопьева // *Естественные и технические науки*. – 2021. – № 10(161). – С. 45-46. – EDN SJFTIN.

12. Никитин, С. Н. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах и динамика ростовых процессов при применении биологических препаратов / С. Н. Никитин // Успехи современного естествознания. – 2017. – № 1. – С. 33-38.

13. Фадеева, Н. А. Использование стимуляторов роста в питомниководстве ягодных культур / Н. А. Фадеева, Н. В. Щипцова, Н. Г. Захарова // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 4(19). – С. 21-26. – EDN ZYUULB.

14. Шашкаров, А. Л. Влияние приемов обработки почвы, способов и срока посадки на урожайность картофеля / А. Л. Шашкаров, Л. Г. Шашкаров, В. Л. Шашкаров // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 сентября 2022 года. – Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 113-115. – EDN DQYKDQ.

15. Эффективность применения микроудобрений с элементами регуляторов роста на сое / А. Г. Ложкин, О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, Н. В. Середа // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 1(57). – С. 17-20. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-17-20. – EDN PJQHRH.

Сведения об авторах

1. **Нестерова Ольга Петровна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: olnest67@mail.ru, тел. 8-919-673-81-39;

2. **Прокопьева Мария Васильевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: maria64pr@mail.ru, тел. 8-903-389-87-85;

3. **Чернов Александр Владимирович**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства, кадастров и экологии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. Карла Маркса, д. 29; e-mail: tcher.aleksandr2014@yandex.ru, тел. 8-905-347-62-21.

THE EFFECT OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON PLANT ADAPTATION

O. P. Nesterova, M. V. Prokopieva, A. V. Chernov

*Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. During the growth and development of plants from the embryo to the adult reproductive state, they constantly experience a stressful load. In the course of overcoming unfavorable environmental factors and periods of vulnerability of development by the plant organism, adaptation or stress tolerance is formed. In crop production, vegetative propagation of plants is widely used to preserve the varietal properties of plants, which also exerts a stress load on plants. To reduce stress effects, hormones are synthesized in the body, which affect the metabolism, contributing to the adaptation of plants. In order to shorten the duration of the adaptation phase to stress conditions, bioregulators, a kind of plant hormones, are increasingly used in crop production. In the experiment, Biostim Rost, an organomineral fertilizer based on biologically active substances of plant origin, was used as a bioregulator. In the course of the study, the effect of the drug Biostim Rost on the rooting of *Saintpaulia violacea* (*Saintpaulia ionanta* Wendl.), *Ficus Benjamin* (*Ficus benjamina*) was studied. The data obtained during the experiment indicate that the length of the leaf blades of *senpolia violacea* increased on average under the influence of a biostimulator by 13.3%, and in the control group by 9.6%. The width of the leaf blade under the influence of the drug Biostim Rost increased by 23.6%, and in the control group by 3.75%. In terms of leaf area, the increase in the experimental group was 10% higher than in the control group. The height of the stem cuttings of *ficus Benjamin* increased on average under the influence of a biostimulator by 26.6%, and in the control group by 17.9%. The use of the biostimulator Biostim Rost accelerated the adaptation of plants associated with overcoming stress during vegetative reproduction, which manifested itself in accelerating the rooting of leaf and stem cuttings of experimental plants.

Key words: biostimulator, leaf cuttings, stem cuttings, adaptation.

References

1. Vliyaniye preparatov Bloom&Grow i Immunesystem na produktivnost yarovoy tverdoy i myagkoy pshenitsy v usloviyakh Chuvashskoy Respubliki / A. G. Lozhkin. O. A. Vasilyev. V. L. Dimitriyev. A. V. Kramarenko // Zernovoye khozyaystvo Rossii. – 2020. – № 2(68). – S. 39-43. – DOI 10.31367/2079-8725-2020-68-2-39-43. – EDN YTBIAJ.

2. Dimitriyev. V. L. Vliyaniye usloviy pitaniya na produktivnost fotosinteza odnodomnoy bezgashishnoy konopli sorta Diana / V. L. Dimitriyev. L. G. Shashkarov. A. G. Lozhkin // Ratsionalnoye ispolzovaniye prirodnykh resursov: teoriya. praktika i regionalnyye problemy : materialy II Vserossiyskoy (natsionalnoy) konferentsii. Omsk. 26 maya 2022 goda. – Omsk: Omskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet imeni P.A. Stolypina. 2022. – S. 167-173. – EDN WNERCE.

3. Evdokimov. N. I. Primeneniye kompleksa biopreparatov pri vozdeleyvaniy lna maslichnogo / N. I. Evdokimov. A. G. Lozhkin // *Studencheskaya nauka - pervyy shag v akademicheskuyu nauku : materialy Vserossiyskoy studencheskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s uchastiyem shkolnikov 10-11 klassov. V 2-kh chastyakh. Cheboksary. 03–04 marta 2022 goda. Tom Chast 1. – Cheboksary : Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2022. – S. 112-114. – EDN JKZTMD.*
4. Efimova. A. V. Vliyaniye biopreparatov na rasprostraneniye i razvitiye bolezney yarovoy pshenitsy / A. V. Efimova. A. G. Lozhkin // *Molodezh i innovatsii : materialy XVIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh. aspirantov i studentov. Cheboksary. 17–18 marta 2022 goda. – Cheboksary : Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2022. – S. 33-36. – EDN UQQXJH.*
5. Lozhkin. A. G. Effektivnost primeneniya preparata «Vostok EM-1» na ozimoy pshenitse / A. G. Lozhkin. O. V. Karpova. A. V. Efimova // *Perspektivnyye tekhnologii i innovatsii v APK v usloviyakh tsifrovizatsii : materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cheboksary. 10 fevralya 2023 goda. – Cheboksary : Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2023. – S. 119-120. – EDN WDNRII.*
6. Makushev. A. V. Urozhaynost kartofelya v zavisimosti ot doz mineralnykh udobreniy / A. V. Makushev. L. G. Shashkarov // *Nauchno-obrazovatelnyye i prikladnyye aspekty proizvodstva i pererabotki selskokhozyaystvennoy produktsii : sbornik materialov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cheboksary. 15 noyabrya 2021 goda. – Cheboksary : Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2021. – S. 153-156. – EDN FVDFUM.*
7. Marchenko. D. V. Struktura urozhaya kartofelya v zavisimosti ot sposobov podgotovki klubney k posadke i raschetnykh doz mineralnykh udobreniy / D. V. Marchenko. L. G. Shashkarov // *Nauchno-obrazovatelnyye i prikladnyye aspekty proizvodstva i pererabotki selskokhozyaystvennoy produktsii : sbornik materialov V Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cheboksary. 15 noyabrya 2021 goda. – Cheboksary : Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2021. – S. 156-160. – EDN VKBSAY.*
8. Nemova. A. N. Regulyatory rosta v tekhnologii vozdeleyvaniya zernovykh kultur / A. N. Nemova. G. A. Mefodyev. N. A. Fadeyeva // *Molodezh i innovatsii : materialy XIX Vserossiyskoy (natsionalnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh. aspirantov i studentov. Cheboksary. 10 marta 2023 goda. – Cheboksary: Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2023. – S. 132-134. – EDN JYNMNE.*
9. Nesterova. O. P. Vliyaniye udobreniy na rost komnatnykh rasteniy / O. P. Nesterova. M. V. Prokopyeva. N. V. Sereda // *Perspektivnyye tekhnologii i innovatsii v APK v usloviyakh tsifrovizatsii : materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cheboksary. 10 fevralya 2023 goda. – Cheboksary : Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2023. – S. 138-140. – EDN DINYLL.*
10. Nesterova. O. P. Vliyaniye udobreniy na rost rasteniy / O. P. Nesterova. M. V. Prokopyeva. N. V. Sereda // *Nauchno-obrazovatelnyye i prikladnyye aspekty proizvodstva i pererabotki selskokhozyaystvennoy produktsii : sbornik materialov VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii Cheboksary. Cheboksary. 15 noyabrya 2022 goda. – Cheboksary : Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2022. – S. 183-187. – EDN AJETOC.*
11. Nesterova. O. P. Fitontsidnyye svoystva pelargonii / O. P. Nesterova. A. V. Chernov. M. V. Prokopyeva // *Estestvennyye i tekhnicheskiye nauki. – 2021. – № 10(161). – S. 45-46. – EDN SJFTIN.*
12. Nikitin. S. N. Fotosinteticheskaya deyatel'nost rasteniy v posevakh i dinamika rostovykh protsessov pri primeneni biologicaleskikh preparatov / S. N. Nikitin // *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2017. – № 1. – S. 33-38.*
13. Fadeyeva. N. A. Ispolzovaniye stimulyatorov rosta v pitomnikovodstve yagodnykh kultur / N. A. Fadeyeva. N. V. Shchiptsova. N. G. Zakharova // *Vestnik Chuvashskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii. – 2021. – № 4(19). – S. 21-26. – EDN ZYUULB.*
14. Shashkarov. A. L. Vliyaniye priyemov obrabotki pochvy. sposobov i sroka posadki na urozhaynost kartofelya / A. L. Shashkarov. L. G. Shashkarov. V. L. Shashkarov // *Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya intellektual'nogo potentsiala selskogo khozyaystva regionov Rossii : materialy II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Cheboksary. 09 sentyabrya 2022 goda. – Cheboksary : Chuvashskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2022. – S. 113-115. – EDN DQYKDDQ.*
15. Effektivnost primeneniya mikroudobreniy s elementami regulyatorov rosta na soye / A. G. Lozhkin. O. P. Nesterova. M. V. Prokopyeva. N. V. Sereda // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – T. 15. № 1(57). – S. 17-20. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-17-20. – EDN PJQHRH.*

Information about authors

1. **Nesterova Olga Petrovna**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, Karl Marx Street, 29; e-mail: olnest67@mail.ru, tel. 8-919-673-81-39;
2. **Prokopyeva Maria Vasilyevna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, Karl Marx Street, 29; e-mail: maria64pr@mail.ru, tel. 8-903-389-87-85;
3. **Chernov Alexander Vladimirovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management, Cadastre and Ecology, Chuvash State Agrarian University, 428003, Chuvash Republic, Cheboksary, Karl Marx Street, 29; e-mail: tcher.aleksandr2014@yandex.ru, тел. 8-905-347-62-21.