

УДК 634.1.03; 631.8.022.3; 631.86;  
631.541.12; 631.547.3; 631.544.41; 631.92

UDK 634.1.03; 631.8.022.3; 631.86;  
631.541.12; 631.547.3; 631.544.41; 631.92

**ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ  
РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА  
НА РАЗВИТИЕ  
САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ**

**ECOLOGICAL  
AND PHYSIOLOGICAL ASPECTS  
OF THE INFLUENCE  
OF GROWTH REGULATORS  
ON THE DEVELOPMENT  
OF APPLE SEEDLINGS**

Мурсалимова Гульнара Рамильевна  
канд. биол. наук  
зам. директора по научной работе

Mursalimova Gulnara  
Cand. Biol. Sci.  
Deputy Chief for Scientific work

Мережко Ольга Евгеньевна  
канд. биол. наук  
старший научный сотрудник

Merezhko Olga  
Cand. Biol. Sci.  
Senior Research Associate

Нигматянова Светлана Эдвардовна  
канд. биол. наук  
старший научный сотрудник

Nigmatyanova Svetlana  
Cand. Biol. Sci.  
Senior Research Associate

Тихонова Марина Александровна  
канд. биол. наук  
старший научный сотрудник

Tihonova Marina  
Cand. Biol. Sci.  
Senior Research Associate

*Федеральное государственное  
бюджетное научное учреждение  
«Оренбургская опытная станция  
садоводства и виноградарства  
Всероссийского селекционно-  
технологического института  
садоводства и питомниководства»,  
Оренбург, Россия*

*Federal State  
Budgetary Scientific Institution  
«Orenburg Experimental Station  
of Horticulture and Viticulture  
All-Russia Selection-  
Technological Institute  
of Horticulture and Nursery»,  
Orenburg, Russia*

Иванова Светлана Андреевна  
студент

Ivanova Svetlana  
Student

*Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"Оренбургский государственный  
университет", Оренбург, Россия*

*Federal State  
Budgetary Educational  
Institution of Higher Education  
"Orenburg State University",  
Orenburg, Russia*

В статье приведены результаты изучения эколого-физиологического аспекта влияния биоорганических препаратов на рост и развитие конкурентоспособной продукции растениеводства в контролируемых условиях защищенного грунта отапливаемой теплицы. Объекты исследований: растения яблони сортов Грушовка московская, Мечтательница, Брусничное, Белый налив на подвое Урал 56. Для проведения опыта использовали биоорганические препараты «Мивал-Агро» и «Самородово». Препараты нового поколения активизируют процессы жизнедеятельности растений, увеличивают продуктивность, улучшают качество продукции, укрепляют защитные свойства растений, повышают их устойчивость к неблагоприятным условиям выращивания – резким перепадам температур, морозам, весенним заморозкам, жаре и засухе или, напротив, к переувлажнению почвы и недостаточной сумме активных температур. Результаты проведенных исследований показали, что обработка растворами Мивал-Агро и Самородово оказывает существенное влияние на образование и развитие корневой системы. Препараты способствуют увеличению количества придаточных корней, их длины и толщины. Установлено, что обработка изучаемыми препаратами является эффективной, во всех вариантах опыта получены самые высокие показатели образования и развития корневой системы у всех исследуемых сортов яблони. Качество посадочного материала яблони зависит от длины прироста. Показано, что обработка растений препаратами существенно повлияла на рост и развитие надземных органов саженцев. Существенная разница в показателях относительно контроля наблюдается в вариантах с использованием раствора биоудобрения Самородово. Сделан вывод, что применение препаратов нового поколения Мивал-Агро и Самородово

The article presents the results of study of ecological-physiological aspects of the influence of biological preparations on the growth and development of competitive plant production under the controlled conditions of hothouse with heating. The objects of research: the apple varieties of Grushovka Moskovskaya, Mechtatel'nitsa, Brusnichnoye, Bely Naliv on the rootstock of Ural 56. To carry out of the experiment we use the bio-organic preparations of "Mival-agro" and "Samorodovo". Preparations of new generation make active the processes of plant live ability, increase in productivity, improve the quality of agricultural production, strengthen the protective properties of plants, increase in stability to adverse conditions of cultivation – to sharp differences of temperatures, frosts, late frosts, to a heat and a drought, or opposite, to waterlogged soil and the insufficient sum of active temperatures. The results of the carried out research have shown, that processing by solutions of Mival-agro and Samorodovo renders the essential influence on formation and development of root system. They assist an increase in quantity of additional roots, their lengths and thickness. It is established that processing by studied preparations is effective, in all versions of experience the highest parameters of formation and development of root system on all researched varieties are received. The quality of apple planting material depends on the length of shoots. The treatment of plants by preparations significantly affected the growth and development of aboveground organs of seedlings. A significant difference of plants traits relative to the control is observed in the processing using solution of bio-fertilizers «Samorodovo». We came to the conclusion that the use of new generation preparations of Mival-agro and Samorodovo has

оказывает положительное влияние на формирование и развития корневой системы растений, способствует активизации ростовых процессов саженцев изучаемых сортов яблони, выращенных в контролируемых условиях, что способствует положительному влиянию на их развитие и качество.

*Ключевые слова:* МИВАЛ-АГРО, САМОРОДОВО, ЯБЛОНЯ, КОРНЕВАЯ СИСТЕМА, РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ, РАЗВИТИЕ, САЖЕНЦЫ

a positive influence on the processes of formation and development of the root system, they help to activate the growth process of seedlings of the studied apple varieties grown under the controlled conditions, and it promotes the positive influence on the development and quality of seedlings.

*Key words:* MIVAL-AGRO, SAMORODOVO, APPLE-TREE, ROOT SYSTEM, GROWTH PROCESSES, DEVELOPMENT, SAPPLINGS

**Введение.** Современный уровень развития садоводства вызывает необходимость дальнейшей интенсификации [1]. В начале 50-х годов прошлого века интенсивное применение агрохимикатов и пестицидов произвело настоящую революцию в производстве сельскохозяйственных культур, позволив решить продовольственную проблему за счет двойного роста урожайности, но одновременно нарушило экологическое равновесие в растительном и животном мире [2-4]. Экологизация сельскохозяйственного производства поставила задачу нахождения путей минимизации того вреда, который наносят агроэкосистемам химические вещества, используемые в разных целях в производстве продуктов питания [5].

Одним из реальных путей снижения негативного воздействия на агроценозы является использование биорегуляторов роста растений. Используя регуляторы роста, можно ускорить процесс укоренения черенков при размножении плодовых и декоративных культур. В то же время весьма важным является вопрос об изменении адаптивного потенциала разных генотипов под воздействием регуляторов роста растений, что и явилось одной из задач настоящего исследования [6-8].

Повысить выход и улучшить качество саженцев можно за счет внесения биологически активных препаратов. Препараты нового поколения

обладают широким спектром биологического действия, адаптогенными, антиоксидантными свойствами, экологически безопасны. Отличаются высокой эффективностью и простотой использования. Они активизируют процессы жизнедеятельности растений, увеличивают продуктивность и улучшают качество сельскохозяйственной продукции, укрепляют защитные свойства растений, повышают их устойчивость к неблагоприятным условиям выращивания – резким перепадам температур, морозам, весенним заморозкам, жаре и засухе, или, напротив, к переувлажнению почвы и недостаточной сумме активных температур [9-12].

Особого внимания заслуживает изучение вопроса эколого-физиологического аспекта влияния биоорганических препаратов на рост и развитие конкурентоспособной продукции растениеводства в контролируемых условиях защищенного грунта, что и послужило основанием для постановки этой задачи в нашей работе.

***Объекты и методы исследований.*** Исследования выполнены в ФГБНУ «Оренбургская ОССиВ ВСТИСП» в 2013-2016 гг., в контролируемых условиях отапливаемой теплицы. Объекты исследований: растения яблони сортов Грушовка московская, Мечтательница, Брусничное, Белый налив. В качестве подвоя использовался сорт Урал 56 (селекция Оренбургской ОССиВ). В период проведения зимней прививки черенки привоя замачивали в воде, выдерживали сутки.

Для проведения опыта использовали следующие препараты: «Мивал-агро» – универсальный биокремнийорганический регулятор роста растений, «Самородово» – биоудобрение, полученное в ООО "Комплексные системы утилизации", которое является инновационной компанией по генерации биогаза и получению комплекса органических удобрений.

После проведения зимней прививки и стратификации растения высаживали в специальные вазоны в теплице. Субстратом для укоренения служила смесь песка с землей в соотношении 1:2. Раз в 10 дней проводили полив саженцев растворами биопрепаратов. Концентрацию растворов определяли согласно инструкции к ним. Повторность опыта трех-кратная, по 100 растений в каждом варианте. В контрольном варианте саженцы поливали водой. Исследования проводились в 2013-2016 гг. по общепринятым методикам [13-18].

**Обсуждение результатов.** Результаты проведенных нами исследований показали, что обработка сеянцев яблони растворами «Мивал-Агро» и «Самородово» оказывает существенное влияние на образование и развитие корневой системы, ускоряет прирост и увеличивает выход стандартных саженцев, выращенных в условиях защищенного грунта [19, 20]. Используемые препараты способствуют увеличению количества придаточных корней, длины и толщины.

В табл. 1 представлены линейные размеры корней опытных черенков. Средний показатель количества корней саженцев сорта Московская грушовка в варианте с биопрепаратом «Мивал-Агро» составил 4,9 шт., что на 2,5 шт. выше, чем в контрольном варианте. Указанный показатель у сорта Мечтательница с биопрепаратом «Мивал-Агро» – 5,3 шт., с биоудобрением «Самородово» – 5,9 шт. Наблюдается превышение контрольного значения на 8,1 и 12,8 шт. соответственно.

Среднее количество корней у саженцев сорта Белый налив в варианте с биоудобрением «Самородово» – 7,6 шт., (на 4,5 шт. выше, чем в контрольном варианте).

У сорта Брусничное в варианте с биоудобрением «Самородово» среднее количество корней – 4,3 шт., с биопрепаратом «Мивал-Агро» – 5,2 шт. (превышение контрольного значения на 2,1 и 3,0 шт. соответственно).

Данные табл. 1 показывают, что длина корней саженцев яблони по всем вариантам опыта под воздействием биопрепаратов увеличилась. Применение биоудобрения «Самородово» вызвало наиболее существенное увеличение длины корневой системы (от 7,6 до 21,0 см.) у всех изучаемых сортов яблони.

На варианте опыта с использованием биопрепарата «Мивал-Агро» длина корней увеличилась по сравнению с контролем на 7,5 см (Брусничное) и на 12,8 см (Белый налив).

Таблица 1 – Количество и линейные размеры корней саженцев яблони различных сортов (2013-2016 гг.)

Вариант	Среднее количество корней, шт.	Средняя длина корней, см	Диаметр основных корней, мм
Грушовка московская			
Контроль	2,4	20,5	1,2±0,3
Мивал-Агро	4,9	29,9	1,3±0,3
Самородово	4,5	28,1	1,3±0,3
Мечтательница			
Контроль	2,5	25,7	1,2 ±0,3
Мивал-Агро	5,3	33,8	1,3±0,4
Самородово	5,9	38,5	1,4±0,4
Брусничное			
Контроль	2,2	22,4	1,2 ±0,3
Мивал-Агро	5,2	29,9	1,4±0,4
Самородово	4,3	31,7	1,5±0,4
Белый налив			
Контроль	3,1	26,9	1,4 ±0,3
Мивал-Агро	6,3	39,7	1,6±0,4
Самородово	7,6	47,9	1,6±0,4

Применение растворов препаратов «Мивал-Агро» и «Самородово» не оказало существенного влияния на диаметр основных корней растений яблони. Показатели в этих вариантах практически приближены к контролю. Анализируя полученные результаты, можно отметить, что обработка стимулирующими препаратами является эффективной, в этих вариантах опыта получены самые высокие показатели образования и развития корневой системы на растениях всех исследуемых сортов.

Качество посадочного материала яблони зависит от длины прироста. Обработка стимуляторами существенно повлияла на рост и развитие надземных органов саженцев. Существенная разница в показателях относительно контроля наблюдается в вариантах с биоудобрением «Самородово» (табл. 2).

Таблица 2 – Средняя длина прироста растений яблони различных сортов (2013-2016 гг.) , см

Сорт	Вариант		
	Контроль	Мивал – Агро	Самородово
Грушовка московская	14,5	23,2	27,7
Мечтательница	16,3	26,6	40,9
Брусничное	21,4	30,8	58,0
Белый налив	20,1	25,3	40,7
НСР <sub>05</sub>	5,36		

Прирост растений яблони в варианте с препаратом «Мивал-Агро» составил от 23,2 см (сорт Грушовка московская) до 30,4 см (сорт Брусничное). Наблюдаемое превышение контрольного значения на – 8,7 и 9,4 см, соответственно.

При применении биоудобрения «Самородово» средняя длина прироста саженцев сорта Брусничное – 58,0 см, что на 36,6 см выше контроль-

ного варианта и является самым высоким показателем средней длины прироста в опыте. Показатели прироста по сорту Грушовка московская выше контрольного значения на 13,2 см.

Средняя длина прироста саженцев сортов Мечтательница и Белый налив – 40,9-40,7 см, что выше контроля на 24,6 и 20,6 см, соответственно.

**Выводы.** Таким образом, проведенные нами исследования показали, что применение препаратов нового поколения «Мивал-Агро» и «Самородово» оказывает положительное влияние на процессы формирования и развития корневой системы и способствует активизации ростовых процессов саженцев изучаемых сортов яблони, выращенных в контролируемых условиях, что приводит к улучшению качества посадочного материала плодовых культур.

#### Литература

1. Мурсалимова, Г.Р. Интродукция генофонда клоновых подвоев и его использование при модернизации сортимента Приуралья / Г.Р. Мурсалимова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6 (50). – С. 149-152.
2. Мережко О.Е. Влияние окружающей среды на здоровье человека / О.Е. Мережко // Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2012. – №1. – С. 83-88
3. Мурсалимова, Г.Р. Эколого-физиологические аспекты влияния гуматов на рост и развитие саженцев яблони / Г.Р. Мурсалимова, С.В. Хардикова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 46. – С.268-272.
4. Кондаков А.К. Результаты исследований по эффективности и экологичности удобрения плодовых и ягодных культур / А.К. Кондаков // Экология и промышленное садоводство. Сбор. науч. тр. ВНИИС имени И.В. Мичурина. – Мичуринск, 1992.
5. Прусакова, Л.Д. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова, Н.Н. Малеванная, С.Л. Белопухов, В.В. Вакуленко. – М.: Московский Государственный областной педагогический институт, 2005 г. – 274 с.
6. Вакуленко, В.В. Регуляторы роста / В.В. Вакуленко // Защита и карантин растений, 2004. – № 1. – С. 24-26.
7. Иванова, Е.А. Выращивание адаптированного посадочного материала для закладки садов в условиях Оренбургской области / Е.А. Иванова, Г.Р. Мурсалимова, З.А. Авдеева, [и др.] // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 55. – С. 81-84
8. Carpenter, W.J. Growth regulator induced branching of non-pinched poinsettias / W.J. Carpenter, R.C. Rodriguez, W.H. Carlson // Hort. Science, 1971. – Vol. 6 (5). – P. 45-48.

9. Bhattacharya, N.C. Transients in isoperoxidases during rooting of etiolated stem segments of *Populus nigra* / N.C. Bhattacharya, N.P. Kaur, K.K. Nan-da // *Biochem. and Physiol. – Pflanzen*, 1975. – Vol. 167. – No. 2. – S. 159-162.

10. Мурсалимова, Г.Р. Роль генетической коллекции в решении приоритетных и фундаментальных задач в садоводстве Южного Урала / Г.Р. Мурсалимова // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2013. – Т. 37. – № 1. – С. 237-244.

11. Картушин, А.Н. Влияние иммуностимулятора Циркона на укоренение зеленых черенков подвоев плодовых, ягодных и декоративных культур / А.Н. Картушин, В.В. Хроменко // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2003. – Т. X. – С. 157-162.

12. Howard, V.H. Propagation techniques / V.H. Howard // *Scient. Hortic.* – 1971. – Vol. 23. – P. 116-126.

13. Богословский, В.Н. Агротехнологии будущего / В.Н. Богословский, Б.В. Левинский, В.Г. Сычев // Книга I. Энергены – М.: Антиква, 2004. – 164 с.

14. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов – М.: Альянс, 2011. – 352 с.

15. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных, и орехоплодных культур / Под общ. ред. Седова Е.Н. – Орел, 1999. – С. 160-167.

16. Третьяков, Н.Н. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, Т.В. Карнаухова, Л.А. Паничкин [и др.] – 3-е изд., перераб. и доп., Под ред. проф. Н.Н. Третьякова – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 116-160.

17. Щукин, В.Б. Практикум по физиологии растений / В.Б. Щукин, А.А. Громов – Оренбург: Изд. центр ОГАУ. – 2004. – С. 24-36.

18. Верзилов, В.Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве / В.Ф. Верзилов. – М.: Наука, 1971. – С. 12-23

19. Мурсалимова Г.Р. Зимняя прививка – перспективный способ получения качественных саженцев плодовых культур в условиях Южного Урала / Г.Р. Мурсалимова, Ф.К. Джураева, М.А. Тихонова // *Плодоводство и ягодоводство России*. – 2014. – Т. XXXIX. – С. 151-154.

20. Finola M.,Rodriguez C.,Beoletto V. Gastrointest bacteriology of the earthwore *Eisenia Foetida grovai* composted broiler litter // *Rev. Argent. Microbiol.* 1995. – V.27 – 1 4. – P 210-213.

## References

1. Mursalimova, G.R. Introdukcija genofonda klonovyh podvov i ego ispol'zovanie pri modernizacii sortimenta Priural'ja / G.R. Mursalimova // *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2014. – № 6 (50). – S. 149-152.

2. Merezhko O.E. Vlijanie okruzhajushhej sredy na zdorov'e cheloveka / O.E. Merezhko // *Jekologija i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti*. – 2012. – №1. – S. 83-88

3. Mursalimova, G.R. Jekologo-fiziologicheskie aspekty vlijanija gumatov na rost i razvitie sazhenecv jabloni / G.R. Mursalimova, S.V. Hardikova // *Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii*. – 2016. – Т. 46. – S. 268-272.

4. Kondakov A.K. Rezul'taty issledovanij po jeffektivnosti i jekologichnosti udobrenija plodovyh i jagodnyh kul'tur / A.K. Kondakov // *Jekologija i promyshlennoe sadovodstvo. Sbor. nauch. tr. VNIIS imeni I.V. Michurina*. – Michurinsk, 1992.

5. Prusakova, L.D. Reguljatory rosta rastenij s antistressovymi i immuno-protektornymi svojstvami / L.D. Prusakova, N.N. Malevannaja, S.L. Belopuhov, V.V. Vakulenko. – M.: Moskovskij Gosudarstvennyj oblastnoj pedagogicheskij institut, 2005 g. – 274 s.
6. Vakulenko, V.V. Reguljatory rosta / V.V. Vakulenko // Zashhita i karantin rastenij, 2004. – № 1. – S. 24-26.
7. Ivanova, E.A. Vyrashhivanie adaptirovannogo posadochnogo materiala dlja zakladki sadov v uslovijah Orenburgskoj oblasti / E.A. Ivanova, G.R. Mursalimova, Z.A. Avdeeva, [i dr.] // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – № 55. – S. 81-84
8. Carpenter, W.J. Growth regulator induced branching of non-pinched poinsettias / W.J. Carpenter, R.C. Rodriguez, W.H. Carlson // Hort. Science, 1971. – Vol. 6 (5). – P. 45-48.
9. Bhattacharya, N.C. Transients in isoperoxidases during rooting of etiolated stem segments of *Populus nigra* / N.C. Bhattacharya, N.P. Kaur, K.K. Nan-da // Biochem. und Physiol. – Pflanzen, 1975. – Vol. 167. – No. 2. – S. 159-162.
10. Mursalimova, G.R. Rol' geneticheskoy kollekcii v reshenii prioritetnyh i fundamental'nyh zadach v sadovodstve Juzhnogo Urala / G.R. Mursalimova // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2013. – T. 37. – № 1. – S. 237-244.
11. Kartushin, A.N. Vlijanie immunostimuljatora Cirkona na ukorenenie zelenyh cherenkov podvoev plodovyh, jagodnyh i dekorativnyh kul'tur / A.N. Kartushin, V.V. Hromenko // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2003. – T. X. – S. 157-162.
12. Howard, B.H. Propagation techniques / B.H. Howard // Scient. Hortic. – 1971. – Vol. 23. – P. 116-126.
13. Bogoslovskij, V.N. Agrotehnologii budushhego / V.N. Bogoslovskij, B.V. Levinskij, V.G. Sychev // Kniga I. Jenergeny – M.: Antikva, 2004. – 164 s.
14. Dospheov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij): uchebnik dlja studentov vysshih uchebnyh zavedenij po agronomicheskim special'nostjam / B.A. Dospheov – M.: Al'janS, 2011. – 352 s.
15. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh, i orehoplodnyh kul'tur / Pod obshh. red. Sedova E.N. – Orel, 1999. – S. 160-167.
16. Tret'jakov, N.N. Praktikum po fiziologii rastenij / N.N. Tret'jakov, T.V. Karnauhova, L.A. Panichkin [i dr.] – 3-e izd., pererab. i dop., Pod red. prof. N.N. Tret'jakova – M.: Agropromizdat, 1990. – S. 116-160.
17. Shhukin, V.B. Praktikum po fiziologii rastenij / V.B. Shhukin, A.A. Gromov – Orenburg: Izd. centr OGAU. – 2004. – S. 24-36.
18. Verzilov, V.F. Reguljatory rosta i ih primenenie v rastenievodstve / V.F. Verzilov. – M.: Nauka, 1971. – S. 12-23
19. Mursalimova G.R. Zimnjaja privivka – perspektivnyj sposob poluchenija kachestvennyh sazhencev plodovyh kul'tur v uslovijah Juzhnogo Urala / G.R. Mursalimova, F.K. Dzhuraeva, M.A. Tihonova // Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii. – 2014. – T. XXXIX. – S. 151-154.
20. Finola M., Rodriguez C., Beoletto V. Gastrointest bacteriology of the earthwore *Eisenia Foetida* grovai composted broiler litter // Rev. Argent. Microbiol. 1995. – V. 27 – 1 4. – P. 210-213.