СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-12

ASSESSMENT OF THE AFTEREFFECT OF THE USE OF BIOLOGICS ON THE MORPHOMETRIC PARAMETERS OF APPLE SEEDLINGS

A. A. Mushinskiy¹, S. D. Fomin², O. E. Merezko¹, E.V. Aminova¹

¹*Federal State Budget Scientific Institution «Orenburg Experimental Station
of Horticulture and Viticulture of the All-Russian Selection and Technological Institute
of Horticulture and Nursery», Orenburg, Russia*

²*Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia*

Received 15.06.2020

Submitted 02.09.2020

Summary

One of the real ways to reduce the negative impact on agrocenoses is the use of plant growth bioregulators. Using growth regulators, you can speed up the process of rooting cuttings during propagation of fruit and ornamental crops.

Abstract

Introduction. One of the main tasks of crop production is to reduce the negative impact of biotic and abiotic factors on cultivated plants through the use of biostimulants. **Object.** Apple varieties (Spartak, Taganay, Kuibyshevskoe, Podarok Orenburjya, Pamyat Voinu, Isetskoe Pozdnee, Persianka), grafted onto the stock 54-118, and preparations («Samorod» and «Mival-Agro»). The studies were carried out in 2017-2019 on the basis of the Federal State Budget Scientific Institution «Orenburg Experimental Station of Horticulture and Viticulture of the All-Russian Selection and Technological Institute of Horticulture and Nursery» under controlled conditions. **Materials and methods.** For the experiment, the following drugs were used: «Mival-Agro» (manufactured by «AgroSil» LLC) and Samorod biofertilizer (manufactured by «KompleSu» LLC). The control option was «water». The study drugs were used three times: 1st treatment in phase of the 5th true leaf, 2nd and 3rd treatments after 10 days. The concentration of solutions was determined according to the instructions for them: «Mival-Agro» - 0.02 g / l and «Samorod» - 200 ml / l. Accounts of the development of seedlings. The experiments were carried out after each treatment. The experiments were repeated four times, 10 plants in each repetition. Air temperature in the greenhouse was 24-27 °C, soil -16-17 °C, air humidity 82 ± 3%. The study was carried out in accordance with generally accepted methods. The processing of experimental data was carried out by the method of analysis of variance. **Results and conclusions.** The effect of drugs «Samorod» and «Mival-Agro» on the growth and development of seedlings of autumn and winter varieties of apple trees was studied. The product with «Samorod» treatment of apple tree seedlings exceeded the control in shoot growth by 74.0 % (variety Kuibyshevskoe), 60.0 % (variety Spartak) and 54.0 % (variety Podarok Orenburjya). According to the results of the study, it was found that the greatest increase to the control was observed when using «Samorod», the number of leaves and leaf surface area exceeded the control by 66.0 % and 93.0 % (variety Podarok Orenburjya); 84.0 % and 111.0% (variety Taganay), respectively. The smallest increase to the control was observed after the treatment with Mival-Agro in the average height of the seedling (29.0 % in the Pamyat Voinu variety), in the number of leaves and leaf area (25.0% and 40.0 % in the Spartak variety), respectively. Presumably, the role of the preparations was to supply apple seedlings with readily available forms of nutrients in the initial period of development. The data obtained indicate that it is advisable to use «Samorod» as a stimulator of the growth and development of apple plants.

Key words: apple tree, cultivar, biological product, Mival-Agro, Samorod, growth, number of leaves.

Citation. Mushinskiy A.A., Fomin S.D., Merezko O.E., Aminova E.V. Assessment of the aftereffect of the use of biologics on the morphometric parameters of apple seedlings. *Proc. of the Lower Volga*

Agro-University Comp. 2020. 3(59). 124-133 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-12.

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

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 634.1.03

ОЦЕНКА ПОСЛЕДЕЙСТВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ

А. А. Мушинский¹, доктор сельскохозяйственных наук

С. Д. Фомин², доктор технических наук

О. Е. Мережко¹, кандидат биологических наук

Е. В. Аминова¹, кандидат сельскохозяйственных наук

¹ФГБНУ Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства ВСТИСП, г. Оренбург

²Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 15.06.2020

Дата принятия к печати 02.09.2020

Актуальность. Одной из главных задач растениеводства является сокращение отрицательного влияния биотических и абиотических факторов на культурные растения за счёт применения биостимуляторов. **Объект.** Сорта яблони (Спартак, Таганай, Куйбышевское, Подарок Оренбуржью, Память Воину, Исетское Позднее, Персиянка), привитые на подвое 54-118, и препараты («Самород» и «Мивал-Агро»). Исследования проведены в 2017-2019 гг. на базе ФГБНУ «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства Всероссийского селекционно-технологического института садоводства и питомниководства» в контролируемых условиях. **Материалы и методы.** Для проведения опыта использовали следующие препараты: «Мивал-Агро» (производитель ООО «АгроСил») и «Самород» биоудобрение (производитель ООО «КомплеСу. В качестве контроля выступал вариант – «вода». Применение исследуемых препаратов трехкратное: 1-я обработка в фазе 5-го настоящего листа, 2 и 3-я обработки через 10 дней. Концентрацию растворов определяли по инструкции к ним: «Мивал-Агро» – 0,02 г/л и «Самород» – 200 мл/л. Учеты развития саженцев проводили после каждой обработки. Повторность опытов четырехкратная, по 10 растений в каждом повторении. Температура воздуха в теплице +24-27 °С, почвы – +16-17 °С, влажность воздуха – 82 ± 3 %. Исследование проходило в соответствии с общепринятыми методиками. Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа. **Результаты и выводы.** Проведено изучение влияния препаратов «Самород» и «Мивал-Агро» на рост и развитие саженцев осенних и зимних сортов яблони. В процессе вегетационного эксперимента выявлено, что вариант с обработкой «Самород» саженцев яблони максимально превысил контроль по приросту побегов на 74,0 % (сорт Куйбышевское), 60,0 % (сорт Спартак) и 54,0 % (сорт Подарок Оренбуржью). По результатам исследования установлено, что наибольшая прибавка к контролю отмечена при использовании «Самород», количество листьев и площадь листовой поверхности превышали контроль на 66,0 % и 93,0 % (сорт Подарок Оренбуржью); 84,0 % и 111,0 % (сорт Таганай), соответственно. Наименьшая прибавка к контролю отмечена при обработке препаратом «Мивал-Агро» по средней высоте саженца (29,0 % у сорта Память Воину), по количеству листьев и площади листовой поверхности (25,0 % и 40,0 % у сорта Спартак), соответственно. Предположительно, роль препаратов сводилась к снабжению саженцев яблони легкодоступными формами питательных веществ в начальный период развития. Полученные данные свидетельствуют о том, что «Самород» целесообразно применять в качестве стимулятора роста и развития растений яблони.

Ключевые слова: яблоня, сорта яблони, саженцы яблони, биопрепараты, Мивал-Агро, Самород, зимние сорта яблони, стимуляторы роста яблони.

Цитирование. Мушинский А. А., Фомин С. Д., Мережко О. Е., Аминова Е. В. Оценка последствия применения биопрепаратов на морфометрические параметры саженцев яблони. *Известия НВ АУК*. 2020. 3(59). 124-133. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-12.

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении или анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Современный уровень развития сельского хозяйства вызывает необходимость дальнейшей интенсификации в садоводстве [4, 12]. Чрезмерное внесение неорганических и органических удобрений для получения высоких урожаев и максимального прироста небезопасно для здоровья человека и окружающей среды [10]. Экологизация сельскохозяйственного производства требует минимизировать негативное воздействие на агроэкосистемы химических веществ, используемых в разных целях в производстве продуктов питания [3, 5]. Одной из важнейших задач снижения отрицательного влияния на биоты – это применение биорегуляторов роста растений [6, 8, 11]. Из научных публикаций известно, что регуляторы роста ускоряют процесс укоренения черенков при размножении плодовых и декоративных культур [2, 7]. В то же время весьма важной является концепция модификации адаптивного потенциала разных генотипов под воздействием биостимуляторов роста растений, что и явилось одной из задач данного исследования. Мировой опыт учёных свидетельствует о том, что при применении биологически активных препаратов можно повысить выход и улучшить качество саженцев. На сегодняшний день заслуживают внимания препараты нового поколения, которые признаны экологически безопасными и обладают широким спектром биологического действия, а также характеризуются своими адаптогенными и антиоксидантными свойствами. При этом регуляторы роста различаются значительной эффективностью и лёгкостью в использовании, стимулируют процессы жизнедеятельности растений, повышают продуктивность, улучшают качество сельскохозяйственной продукции, укрепляют защитные свойства растений и тем самым повышают их устойчивость к абиотическим и биотическим условиям среды. Особый интерес вызывает изучение вопроса эколого-физиологического аспекта влияния фолиарной обработки биоорганических препаратов на рост и развитие конкурентоспособной продукции растениеводства в контролируемых условиях защищенного грунта.

Фолиарная обработка микроэлементами известна еще с прошлого века. Как свидетельствуют литературные источники, питательные компоненты адсорбируются листовой поверхностью и перераспределяются в растении [6]. Исследователями выявлено, что при попадании питательного раствора на лист микроэлементы используются растениями на 95 %, а при внесении его в почву эффективность применения составляет около 10 % [1].

Таким образом, данный метод позволит минимизировать потери действующих веществ биопрепаратов, так как при корневой подкормке большинство питательных элементов связываются с почвенно-поглощающим комплексом и становятся недоступными для растений.

Объект исследования. Исследования проводились на территории ФГБНУ ООС-СиВ ВСТИСП в закрытом грунте, в контролируемых условиях. Объекты исследования: сорта яблони (Спартак, Таганай, Куйбышевское, Подарок Оренбуржью, Память Воину, Исетское Позднее, Персиянка), привитые на подвое 54-118, и препараты («Самород» и «Мивал-Агро»).

Материалы и методы. После проведения зимней прививки и стратификации саженцы яблони высаживали с 19 по 24 января 2017-2019 гг. в специальные контейнеры из ПВХ, 100 мк, длиной 24 см, шириной 19 см, площадью питания 54 см². В исследовании использовали следующие биопрепараты: «Мивал-Агро» (производитель ООО «Агро-Сил») – комплексный препарат, в состав которого входят: триэтаноламминевая соль, орто-крезоксисукусная кислота – 760 г/кг, хлорметилсилатран – 190 г/кг; «Самород» биоудобрение (производитель ООО «КомплеСу»), продукт биотехнической переработки навоза крупного рогатого скота, содержит: азот – 2,5 %, фосфора – 0,77 %, калий – 0,58 %, а также другие макро- и микроэлементы. В качестве контроля выступал вариант – «вода».

Применение исследуемых препаратов трехкратное: 1-я обработка в фазе 5-го настоящего листа, 2 и 3-я обработки через 10 дней. Концентрацию растворов определяли по инструкции к ним: «Мивал-Агро» – 0,02 г/л и «Самород» – 200 мл/л. Учеты развития саженцев проводили после каждой обработки. Повторность опытов четырехкратная, по 10 растений в каждом повторении. Температура воздуха в теплице +24-27 °С, почвы – +16-17 °С, влажность воздуха – 82 ± 3 %.

Исследование проходило в соответствии с общепринятыми методиками – (Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999). Статистическая обработка экспериментальных данных проведена методом дисперсионного анализа (по Доспехову Б.А.).

Результаты и обсуждение. Эффективность foliarной подкормки неодинакова для разных видов растений. Наибольшая эффективность foliarных обработок отмечается для плодовых деревьев [9]. В своих исследованиях E.G. Fisher (1955) и Q. L. Zhang (1999) установили, что интенсивная адсорбция микроэлементов наблюдается у молодых листьев.

Средняя высота саженцев яблони осеннего срока созревания в варианте «Мивал-Агро» составила от 30,5 см (сорт Спартак) до 34,6 см (сорт Куйбышевское). Анализ данных таблицы 1 указывает на то, что обработанные варианты превышали контроль на 40,5 % и 53,1 %, соответственно.

В вариантах опыта с применением биоудобрения «Самород» наблюдается существенное превышение контрольного значения: средняя длина саженцев сорта Куйбышевское 38,0 см, что на 64,6 % выше контрольного варианта и является самым высоким показателем средней длины прироста в опыте. Показатели средней длины саженцев сорта Таганай выше контрольного значения на 58,2 %. В то же время средняя длина прироста саженцев сорта Спартак равна 34,6 см, что выше контроля на 59,4 %.

В результате проведенных исследований на зимних сортах яблони было выявлено, что средняя высота саженца у сорта Исетское позднее варьировала от 21,0 см (контроль) до 34,7 см «Самород». Обработанные варианты превышали контрольный на 26,7 % («Мивал-Агро»), на 39,0 % («Самород»), при этом разница между обработками «Самород» и «Мивал-Агро» составляет 4,3 см.

Таблица 1 – Влияние стимуляторов на рост саженцев яблони, в среднем за 2017-2019 гг.

Table 1 – The effect of stimulants on the growth of apple seedlings, on average for 2017-2019

Варианты опыта / Experience options	Средняя высота саженца, см / The average height of the seedling	НСР ₀₅
Сорта осеннего срока созревания / Varieties of autumn maturation period		
Спартак / Spartak		
вода (к) /water (K)	21,7±2,9	5,76
«Самород» / «Samorod»	34,6±4,9	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	30,5±3,5	

Таганай / Taganay		
вода (к) /water (K)	23,1±4,8	5,45
«Самород»/ «Samorod»	36,2±5,0	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	32,0±5,4	
Куйбышевское / Kuibyshevskoe		
вода (к) /water (K)	21,9±6,5	6,0
«Самород» / «Samorod»	38,0±2,3	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	34,6±4,3	
Сорта зимнего срока созревания / Varieties of winter maturation period		
Исетское Позднее / Isetskoe Pozdnee		
вода (к) / water (K)	21,0±5,0	5,69
«Самород» / «Samorod»	34,7±6,9	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	30,4±5,9	
Подарок Оренбуржью / Podarok Orenburjya		
вода (к) /water (K)	26,1±4,7	6,11
«Самород»/ «Samorod»	40,0±2,0	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	38,3±3,8	
Память Воину / Pamyat Voinu		
вода (к) /water (K)	24,0±6,0	5,8
«Самород» / «Samorod»	35,1±4,1	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	30,8±8,0	
Персиянка / Persianka		
вода (к) / water (K)	25,0±6,0	6,04
«Самород» / «Samorod»	37,8±6,3	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	33,7±5,5	

Из данной таблицы видно, что максимальный показатель высоты саженца отмечен у сорта Подарок Оренбуржью при обработке препаратом «Самород» – 40,0 см. Средняя высота саженца у обработанных вариантов увеличилась по сравнению с контролем на 44,7 % («Мивал-Агро») и на 55,5 % («Самород»).

При исследовании сортов Память Воину и Персиянка максимальная величина высоты саженцев отмечена при обработке препаратом «Самород», 35,1 см и 37,8 см, соответственно. Наименее позитивное влияние оказал биопрепарат «Мивал-Агро», под действием которого высота растений составила 30,8 см (Память воину) и 33,7 см (Персиянка).

Таким образом, можно отметить, что опрыскивание вегетирующих растений биопрепаратами положительно сказывается на приросте саженцев яблони.

В проведенном эксперименте, кроме измерения прироста саженцев, также учитывали количество листьев и площадь листовую поверхность.

Изучение влияния различных препаратов на количество листьев (таблица 2) выявило, что при обработке препаратом «Самород» наблюдалось наибольшее количество листьев у сортов Куйбышевское (16,4 шт.) и Подарок Оренбуржью (18,2 шт.). При исследовании яблони сорта Спартак среднее количество листьев варьировало от 9,2 до 15,6 шт. Немаловажно отметить и то, что обработанные варианты превышали контроль – препаратом «Мивал-Агро» на 25,0 %, «Самород» на 69,6 %, при этом разница между обработками составляет 4,1 см.

Таблица 2 – Влияние препаратов «Мивал-Агро» и «Самород» на количество листьев у саженцев сортов яблони осеннего и зимнего срока созревания, в среднем за 2017-2019 гг

Table 2 – The effect of «Mival-Agro» and «Samorod» preparations on the number

of leaves in seedlings of apple varieties of autumn and winter ripening,
on average for 2017-2019

Варианты опыта / Experience options	Среднее количество листьев, шт. / Average number of leaves, pcs.	HCP ₀₅
Сорта осеннего срока созревания / Varieties of autumn maturation period		
Спартак / Spartak		
вода (к) / water (K)	9,2±3,4	3,62
«Самород» / «Samorod»	15,6±3,0	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	11,5±3,9	
Таганай / Taganay		
вода (к) / water (K)	8,6±3,2	3,71
«Самород» / «Samorod»	15,8±4,3	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	11,6±3,9	
Куйбышевское / Kuibyshevskoe		
вода (к) / water (K)	9,6±3,9	3,95
«Самород» / «Samorod»	16,4±4,3	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	15,0±4,3	
Сорта зимнего срока созревания / Varieties of winter maturation period		
Исетское Позднее / Isetskoe Pozdnee		
вода (к) / water (K)	7,0±1,2	3,3
«Самород» / «Samorod»	15,1±2,1	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	12,0±4,0	
Подарок Оренбуржью / Podarok Orenburjya		
вода (к) / water (K)	11,0±6,5	4,06
«Самород» / «Samorod»	18,2±4,9	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	16,5±7,0	
Память Воину / Pamyat Voinu		
вода (к) / water (K)	7,9±3,6	3,53
«Самород» / «Samorod»	15,2±2,6	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	10,8±2,3	
Персиянка / Persianka		
вода (к) / water (K)	10,0±2,8	3,73
«Самород» / «Samorod»	15,8±3,9	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	11,6±3,4	

При исследовании яблони сорта Таганай также обнаружена существенная стимуляция, то есть обработанные варианты превышали контроль на 34,9 % («Мивал-Агро») и 83,7 % («Самород»). Разница между обработками составляет 4,2 шт.

Так, среднее количество листьев у сортов зимнего срока созревания варьировало от 7,0 шт. до 18,2 шт. Наибольшая прибавка к контролю составила в варианте с обработкой «Самород» у сорта Подарок Оренбуржью 65,4 % и Персиянка 58,0 %. По данным таблицы, наименьшая прибавка наблюдалась при использовании препарата «Мивал-Агро» у сортов Память Воину (36,7 %) и Персиянка (16,0 %). Табличные данные свидетельствуют, что различия между вариантами существенны.

По площади листовой поверхности саженцев у яблони осеннего срока созревания наибольший эффект получен при обработке препаратом «Самород» сорта Таганай (866,8 см²), а среди сортов зимнего срока созревания – Подарок Оренбуржью (921,8 см²) (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние препаратов «Мивал-Агро» и «Самород»
на площадь листовой поверхности саженца, в среднем за 2017-2019 гг.

Table 3 – The effect of «Mival-Agro» and «Samorod» preparations on the leaf surface area of the seedling, on average for 2017-2019

Варианты опыта / Experience options	Площадь листовой поверхности саженца, см ² / Leaf surface area of the seedling, cm ²	НСР ₀₅
Сорта осеннего срока созревания / Varieties of autumn maturation period		
Спартак / Spartak		
вода (к) /water (K)	440,7 ±3,3	25,38
«Самород» / «Samorod»	842,4 ±5,9	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	615,3 ±7,8	
Таганай / Taganay		
вода (к) / water (K)	412,3 ±5,3	25,87
«Самород» / «Samorod»	866,8 ±6,1	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	623,2 ±5,6	
Куйбышевское / Kuibyshevskoe		
вода (к) / water (K)	463,0 ±4,0	28,70
«Самород» / «Samorod»	883,0 ±5,2	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	813,6 ±3,1	
Сорта зимнего срока созревания / Varieties of winter maturation period		
Исетское Позднее / Isetskoe Pozdnee		
вода (к) / water (K)	313,7 ±6,2	24,9
«Самород» / «Samorod»	775,4 ±5,9	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	606,3 ±6,2	
Подарок Оренбуржью / Podarok Orenburjya		
вода (к) /water (K)	479,6 ±6,4	29,45
«Самород»/ «Samorod»	921,8 ±7,9	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	855,9 ±4,6	
Память Воину / Pamyat Voinu		
вода (к) / water (K)	373,1 ±4,1	24,87
«Самород» / «Samorod»	768,9 ±6,0	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	523,8 ±5,7	
Персиянка / Persianka		
вода (к) / water (K)	434,7 ±4,0	25,87
«Самород» / «Samorod»	851,6 ±4,7	
«Мивал-Агро» / «Mival-Agro»	617,1 ±4,3	

Полученные данные свидетельствуют о том, что вариант с обработкой препаратом «Самород» превысил контроль по всем сортам почти в 2 раза, а вариант с применением препарата «Мивал-Агро» увеличил площадь листовой поверхности по сравнению с контролем на 41,0-78,0 %.

Таким образом, обнаружена существенная стимуляция площади листовой поверхности саженцев по сравнению с контролем. Однако следует подчеркнуть, что разница между обработками препаратами «Самород» и «Мивал-Агро» у сортов осеннего срока созревания варьирует от 69,4 см² (сорт Куйбышевское) до 243,6 см² (сорт Таганай), а среди зимних сортов яблони - от 65,9 см² (Подарок Оренбуржью) до 245,1 см² (Память Воину).

Выводы. Результаты вегетационного эксперимента показали, что обработка саженцев препаратами «Самород» и «Мивал-Агро» в целом улучшала ростовые параметры яблони. Полученные данные свидетельствуют о том, что вариант с обра-

боткой препаратом «Самород» превысил контроль по всем сортам почти в 2 раза, а вариант с применением препарата «Мивал-Агро» увеличил площадь листовой поверхности по сравнению с контролем на 41,0-78,0 %. Обнаружена существенная стимуляция площади листовой поверхности саженцев по сравнению с контролем. Однако следует подчеркнуть, что разница между обработками препаратами «Самород» и «Мивал-Агро» у сортов осеннего срока созревания варьирует от 69,4 см² (сорт Куйбышевское) до 243,6 см² (сорт Таганай), а среди зимних сортов яблони – от 65,9 см² (Подарок Оренбуржью) до 245,1 см² (Память Воину). Установлено, что при обработке саженцев осенних и зимних сортов яблони препаратом «Самород» отмечены максимальные показатели средней высоты 37,8 и 40,0 см, количество листьев 16,4 и 18,2 шт. и площади листовой поверхности 883,0 и 921,8 см² у сортов Куйбышевское и Подарок Оренбуржью.

Обобщая полученные результаты по биологической активности препаратов в отношении растений яблони, делаем вывод о необходимости проведения исследований в направлении поиска стимуляторов роста, способствующих улучшению качества продукции и высокой продуктивности.

Библиографический список

1. Боровик Р. А., Большеева Т. Н. Использование фолиарных подкормок при выращивании декоративных деревьев и кустарников // Проблемы агрохимии и экологии. 2017. № 3. С. 45-55.
2. 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.
3. Мережко О. Е. Влияние окружающей среды на здоровье человека // Экология и безопасность жизнедеятельности. 2012. № 1. С. 83-88.
4. Мурсалимова Г. Р. Интродукция генофонда клоновых подвоев и его использование при модернизации сортимента Приуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 6(50). С. 149-152.
5. Мурсалимова Г. Р. Эколого-физиологические аспекты влияния гуматов на рост и развитие саженцев яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. № 46. С. 268-272.
6. Assessment of kelp extract biostimulants on arthropod incidence and damage in a certified organic apple orchard / T. L. Bradshaw, L. P. Berkett, M. C. Griffith, S. L. Kingsley-Richards, R. E. Moran, H. M. Darby, R. L. Parsons. 2013.doi:10.17660/actahortic.2013.1001.14 Retrieved from www.scopus.com
7. Effects of orchard grass on soil fertility and apple tree nutrition / Y. Lu, Y. Mao, Y. Hu, Y. Wang, L. Zhang, Y. Yin, X. Shen // Journal of Plant Nutrition and Fertilizers. 2020. No.26(2). P. 325-337. doi:10.11674/zwyf.19104.
8. Enhancement of apple (malus domestica) productivity and soil health through organic fertilization and bio-inoculants under north-western himalayan region of India / S. Kumar, A. Sharma, V. K. Sharma, K. G. Rosin, D. Kumar // Indian Journal of Agricultural Sciences. 2018. No. 88(9). P. 1463-1468. Retrieved from www.scopus.com.
9. Fernández V., Sotiropoulos T., Brown P. Foliar Fertilization: Scientific Principles and Field Practices // Paris: IFA. 2013. P. 140.
10. Ghaderi-Daneshmand N., Bakhshandeh A., Rostami M. R. Biofertilizer affects yield and yield components of wheat // International Journal of Agriculture: Research and Review. 2012. Vol. 2(6). P. 699-704.
11. Milošević T., Milošević N., Mladenović J. (2019). Tree vigor, yield, fruit quality, and antioxidant capacity of apple (malus × domestica borkh.) influenced by different fertilization regimes: Preliminary results // Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 2019. No.43(1). P. 48-57. doi:10.3906/tar-1803-109

12. Soil fertility and productivity of apple orchard under a long-term use of different fertilizer systems / P. Kopytko, V. Karpenko, R. Yakovenko, I. Mostoviyak // *Agronomy Research*. 2017. No. 15(2). P. 444-455. Retrieved from www.scopus.com.

Conclusions. The results of the vegetation experiment showed that the treatment of seedlings with the drugs "Samorod" and "Mival-Agro" generally improved the growth parameters of the apple tree. The data obtained indicate that the variant with treatment with the drug "Samorod" exceeded the control for all varieties by almost 2 times, and the variant with the drug "Mival-Agro" increased the leaf surface area compared to the control by 41.0-78.0 %. Significant stimulation of the leaf surface area of seedlings was found in comparison with the control. However, it should be emphasized that the difference between the treatments "Samorod" and "Mival-Agro" in the varieties of autumn maturity varies from 69.4 cm (variety Kuibyshev) to 243.6 cm (variety Taganay), and among winter varieties of apple - from 65.9 cm² (variety Podarok Orenburjya) to 245.1 cm² (variety Pamyat Voinu). It is established that at processing of saplings of autumn and winter grades of an apple-tree by the drug "Samorod" the maximum indicators of average height of 37.8 and 40.0 cm, quantity of leaves of 16.4 and 18.2 pieces are noted and leaf surface areas of 883.0 and 921.8 cm in the varieties Kuibyshevskoye and Podarok Orenburjya. Summarizing the results obtained on the biological activity of drugs against apple plants, we conclude that it is necessary to conduct research in the direction of finding growth stimulants that help improve product quality and high productivity.

References

1. Borovik R. A., Bolysheva T. N. The use of foliar fertilizers in the cultivation of ornamental trees and shrubs // *Problems of agrochemistry and ecology*. 2017. № 3. P. 45-55.
2. Growing adapted planting material for laying gardens in the Orenburg region / E. A. Ivanova [and others] // *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2015. № 55. P. 81-84.
3. Merezhko O. E. Influence of the environment on human health // *Ecology and safety of life*. 2012. №1. P. 83-88.
4. Mursalimova G. R. Introduction of the gene pool of clonal rootstocks and its use in the modernization of the Urals assortment // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014. № 6 (50). P. 149-152.
5. Mursalimova G. R. Ecological and physiological aspects of the influence of humates on the growth and development of apple seedlings // *Fruit and berry growing in Russia* 2016. № 46. P. 268-272.
6. Assessment of kelp extract biostimulants on arthropod incidence and damage in a certified organic apple orchard / T. L. Bradshaw, L. P. Berkett, M. C. Griffith, S. L. Kingsley-Richards, R. E. Moran, H. M. Darby, R. L. Parsons. 2013.doi:10.17660/actahortic.2013.1001.14 Retrieved from www.scopus.com
7. Effects of orchard grass on soil fertility and apple tree nutrition / Y. Lu, Y. Mao, Y. Hu, Y. Wang, L. Zhang, Y. Yin, X. Shen // *Journal of Plant Nutrition and Fertilizers*. 2020. No.26(2). P. 325-337. doi:10.11674/zwf.19104.
8. Enhancement of apple (*malus domestica*) productivity and soil health through organic fertilization and bio-inoculants under north-western himalayan region of India / S. Kumar, A. Sharma, V. K. Sharma, K. G. Rosin, D. Kumar // *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 2018. No. 88(9). P. 1463-1468. Retrieved from www.scopus.com.
9. Fernández V., Sotiropoulos T., Brown P. Foliar Fertilization: Scientific Principles and Field Practices // Paris: IFA. 2013. P. 140.
10. Ghaderi-Daneshmand N., Bakhshandeh A., Rostami M. R. Biofertilizer affects yield and yield components of wheat // *International Journal of Agriculture: Research and Review*. 2012. Vol. 2(6). P. 699-704.

11. Milošević T., Milošević N., Mladenović J. (2019). Tree vigor, yield, fruit quality, and antioxidant capacity of apple (*malus × domestica* borkh.) influenced by different fertilization regimes: Preliminary results // Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 2019. No.43(1). P. 48-57. doi:10.3906/tar-1803-109

12. Soil fertility and productivity of apple orchard under a long-term use of different fertilizer systems / P. Kopytko, V. Karpenko, R. Yakovenko, I. Mostoviyak // Agronomy Research. 2017. No. 15(2). P. 444-455. Retrieved from www.scopus.com.

Author Information

Mushinskiy Alexander Alekseevich, acting director of the Federal State Budget Scientific Institution "Orenburg Experimental Station for Horticulture and Viticulture All-Russian Selection and Technology Institute for Horticulture and Nursery" (460041, Orenburg, sh. Nezhinskoe, 10), Doctor of Agricultural Sciences E-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru

Fomin Sergey Denisovich, Fomin Sergey Denisovich, Head of the Center for Scientometric Analysis and International Indexing Systems, Professor of RAE, Volgograd State Agrarian University (Russia, 400002, Volgograd, University Avenue, 26), Doctor of Technical Sciences, Associate Professor ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-9284> E-mail: fsd_58@mail.ru

Merezhko Olga Evgenievna, Senior Researcher, Federal State Budget Scientific Institution "Orenburg Experimental Station for Horticulture and Viticulture All-Russian Selection and Technology Institute for Horticulture and Nursery" (460041, Orenburg, Nezhinskoye, 10), Ph.D. E-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru

Aminova Evgenia Vladimirovna, leading researcher at the Federal State Budget Scientific Institution "Orenburg Experimental Station for Horticulture and Viticulture All-Russian Selection and Technology Institute for Horticulture and Nursery" (460041, Orenburg, sh. Nezhinskoe, 10), candidate of agricultural sciences E-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru

Информация об авторах

Мушинский Александр Алексеевич, врио директора федерального государственного бюджетного научного учреждения «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (460041, г. Оренбург, ш. Нежинское, д.10), доктор сельскохозяйственных наук. E-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru

Фомин Сергей Денисович, заведующий Центром наукометрического анализа и международных систем индексирования, профессор РAE, Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор технических наук, доцент ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7910-9284> E-mail: fsd_58@mail.ru

Мережко Ольга Евгеньевна, старший научный сотрудник федерального государственного бюджетного научного учреждения «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (460041, г. Оренбург, ш. Нежинское, д.10), кандидат биологических наук.

E-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru

Аминова Евгения Владимировна, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного научного учреждения «Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (460041, г. Оренбург, ш. Нежинское, д.10), кандидат сельскохозяйственных наук. E-mail: orennauka-plodopitomnik@yandex.ru