УДК 634.13:631.811.98

DOI 10.30679/2219-5335-2020-4-64-78-88

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА **ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫХ** САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ НА ОСНОВЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА И УДОБРЕНИЙ

Резвякова Светлана Викторовна д-р с.-х. наук, доцент заведующая кафедрой защиты растений и экотоксикологии e-mail: lana8545@yandex.ru

Гурин Александр Григорьевич д-р с.-х. наук, профессор заведующий кафедрой агроэкологии и охраны окружающей среды e-mail: gurin10159@yandex.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», Орел, Россия

В статье приведены результаты изучения влияния стимулятора роста НВ-101 и удобрений гуми-30 супер-универсал и Силиплант на биометрические и физиологические показатели саженцев яблони. Опыты были заложены на черноземе выщелоченном в 2016-2018 гг. were based on leached chernozem Районированный в условиях Центрально-Черноземного экономического района иммунный к парше сорт яблони Болотовское прививали окулировкой на среднерослый подвой 54-118. Повторность опытов трехкратная, по 50 растений в повторности. Схема размещения растений однорядная, расстояние между рядами 90 см, между растениями в ряду – 20-25 см. Саженцы обрабатывали ранцевым опрыскивателем согласно схеме опытов 4 раза за сезон с интервалом в две недели, начиная с третьей декады мая. Конечной целью проводимых исследований было

UDC 634.13:631.811.98

DOI 10.30679/2219-5335-2020-4-64-78-88

TECHNOLOGY OF PRODUCTION **OF HIGH-QUALITY** APPLE SAPLINGS BASED ON GROWTH STIMULATORS AND FERTILIZERS

Rezvyakova Svetlana Viktorovna Dr. Sci. Agr., Associate Professor Head of Plant Protection and Ecotoxicology Department e-mail: lana8545@yandex.ru

Gurin Alexander Grigorievich Dr. Sci. Agr., Professor Head of Agroecology and Environmental Protection Department e-mail: gurin10159@yandex.ru

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State Agrarian University Named after N. V. Parakhin», Orel. Russia

The article presents the results of the study of the influence NV-101 growth stimulator and fertilizers of Gumi-30 super-universal and Siliplant the biometric and physiological indicators of apple saplings. The experiments in 2016-2018. Zoned in the conditions of Central Chernozem Region a scab immune apple variety of Bolotovskoe was grafted on medium rootstock 54-118. The repeatability of experiments is threefold, with 50 plants per repeat. The layout of plants is single-row, the distance between rows is 90 cm, the distance between plants in a row is 20-25 cm. The saplings were treated with a knapsack sprayer according to the scheme of experiments 4 times per season with an interval of two weeks, starting from the third decade of May. The final

увеличение производства качественного посадочного материала яблони на основе использования экологически безопасных препаратов. Показано, что использование стимулятора роста биологического происхождения НВ-101 способствует активизации ростовых процессов, что выражается в увеличении облиственности саженцев яблони, содержания хлорофилла в листьях, интенсивности транспирации растений, развитии корневой системы, выходе стандартных саженцев. Выявлено, что при комплексной обработке саженцев яблони стимулятором роста НВ-101 в сочетании с удобрениями гуми 30 супер универсал и Силиплант существенно улучшаются все изучаемые показатели, по сравнению с контролем без обработки и с вариантом, где использовали только стимулятор роста НВ-101. Не выявлено статистически доказанных различий в изучаемых показателях на вариантах с использованием удобрений гуми 30 супер универсал и Силиплант.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, ПИТОМНИК, БИОПРЕПАРАТЫ, САЖЕНЦЫ, ХЛОРОФИЛЛ, ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ

purpose of the research carried out was to increase in the production of high-quality apple planting material based on the use of environmentally friendly preparations. It is shown that the use of the NV-101 growth stimulator of biological origin promotes an activation of growth processes, resulting in the increase in the foliage of apple saplings, chlorophyll content in the leaves, plant transpiration intensity, the root development, the yield of standard saplings. It was found that the complex treatment of apple saplings with HB-101 the growth stimulator in combination with fertilizers of Gumi 30 super universal and Siliplant significantly improves all the studied indicators compared to the control without treatment and with the version where only the growth stimulator of HB-101 was used. There were no statistically proven differences in the studied parameters in the case of using Gumi 30 super universal and Siliplant fertilizers.

Key words: APPLE-TREE, NURSERY, BIOLOGICAL PREPARATIONS, SAPLINGS, CHLOROPHYLL, TRANSPIRATION INTENSITY

Введение. Начиная с середины прошлого столетия, в сельском хозяйстве активно используются минеральные удобрения и химические средства защиты растений [1-3]. В связи с масштабами развития аграрного сектора экономики это привело к серьезным экологическим проблемам, обусловленным аккумуляцией абиогенных элементов в природных объектах [4-6]. Возделывание плодовых культур, наряду с другими сельскохозяйственными растениями, также не обходится без применения химических веществ [7-9]. В связи с этим в последние годы особую актуальность приобретает разработка агротехнологий, направленных на снижение химической нагрузки на окружающую среду [10-12].

Одно из направлений – активизация эндогенных процессов в самих растениях посредством применения регуляторов роста биологического происхождения и удобрений в легкоусваиваемой форме [13-15]. Как правило, стимуляторы роста и развития растений обладают также способностью повышать иммунитет, в результате чего растения быстрее восстанавливаются после воздействия неблагоприятных абиотических и биотических факторов [16-18]. В научных публикациях показано положительное влияние биопрепаратов на рост, развитие и направленность физиологических процессов различных древесных пород – яблони, груши, винограда, сосны обыкновенной и др. [19-22].

Целью наших исследований было увеличение производства качественного посадочного материала яблони на основе использования экологически безопасных препаратов.

Объекты и методы исследований. Опыты были заложены на черноземе выщелоченном в 2016-2018 годах. Прививали окулировкой районированный в условиях ЦЧР иммунный к парше сорт яблони Болотовское на среднерослый подвой 54-118. Повторность опытов трёхкратная, по 50 растений в повторности. Схема размещения растений однорядная, расстояние между рядами 90 см, между растениями в ряду 20-25 см, что составляет 44,4 тыс. шт. на 1 га. В питомнике проводили полив и рыхление почвы по мере необходимости. Саженцы обрабатывали ранцевым опрыскивателем 4 раза за сезон с интервалом в две недели, начиная с третьей декады мая.

В опыте 4 варианта:

- 1 контроль без обработок;
- 2 HB-101 1 мл/10л H₂O;
- 3 HB-101 1 мл/10л $H_2O + Гуми-30$ супер-универсал 15 мл/10л H_2O ;
- 4 HB-101 1 мл/10 л $H_2O + Силиплант 25$ мл/10л H_2O .

НВ-101 – натуральный виталайзер для растений. Произведен из экстрактов сосны, гималайского кедра, кипариса и подорожника. Стимулирует рост растений и способствует эффективному использованию внутренних ресурсов для развития. Экологически безопасный стимулятор и активатор иммунной системы. Добавляли 20 капель препарата на 10 л воды для опрыскивания растений.

Гуми-30 супер-универсал – природный универсальный гумусный эликсир плодородия, витамин роста, мощный природный мягкий антистрессовый препарат. Содержит более 80 макро- и микро элементов и минералов. Помогает растению при неблагоприятных погодных условиях, болезнях, поражении насекомыми - вредителями и других стрессах.

Силиплант – кремнийсодержащее удобрение, в состав которого, кроме кремния Si (7 %) и калия (1 %), входят в легко доступной для растений хелатной форме микроэлементы (мг/л): Fe - 300; Mg - 100; Cu -70-240; Zn - 80; Mn - 150; Co - 15; B - 90.

На контрольном варианте саженцы ничем не обрабатывали. Удобрения использовали согласно инструкции. Наблюдения и учёты проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [23]. Содержание хлорофилла в листьях определяли спектрометрическим методом, интенсивность транспирации с помощью торсионных весов. Статистическую обработку результатов выполнили методом дисперсионного анализа (Доспехов, 2011).

Обсуждение результатов. Анализ результатов исследований, полученных в среднем за три года, показал положительное влияние используемых биопрепаратов НВ-101 и гуми 30 супер универсал и удобрения Силиплант на рост и развитие однолетних саженцев яблони. Количество листьев на саженцах в конце вегетации варьировало по вариантам в пределах 44,8-51,0 шт. Прибавка по отношению к контролю составила 5,3-13,8 %. Площадь листовой пластины была в пределах 31,7-36,4 см². Прибавка к контролю составила 6,0-14,8 % (табл. 1). Общая площадь листьев на варианте с обработкой растений только стимулятором роста НВ-101 увеличилась на 11,74 %, при комплексном использовании биопрепарата НВ-101 и удобрений гуми 30 супер универсал и Силиплант общая площадь листьев увеличилась соответственно на 21,6 и 30,7 % (рис.).

Таблица 1 – Облиственность саженцев яблони и плошадь листовой пластины, средняя за 2017-2019 гг.

	Количество		Средняя	
Вариант	листьев	% к	площадь	% к
	на растении,	контролю	листьев,	контролю
	ШТ.		cm ²	
Контроль	44,8	-	31,7	-
HB-101	47,2	5,3	33,6	6,0
HB-101 + гуми 30	48,5	8,3	35,6	12,3
супер универсал				
НВ-101 + Силиплант	51,0	13,8	36,4	14,8
HCP ₀₅	1,22	-	1,89	-

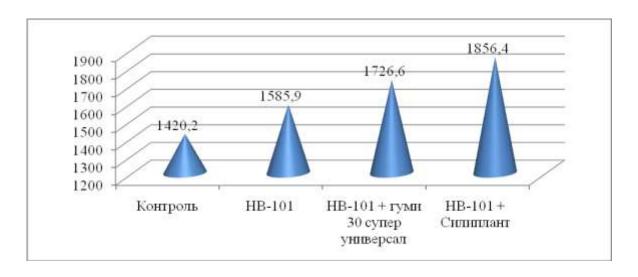


Рис. Общая площадь листьев однолетних саженцев яблони, средняя за 2017-2019 гг., см²

Хлорофилл является главным светоулавливающим устройством зеленых растений. Он преобразует световую энергию в электронную и передает ее другим молекулам. От количества хлорофилла во многом зависит процесс фотосинтеза и, в конечном итоге, продуктивность растений. Это единственный механизм биосферы для получения энергии. В живых клетках хлорофиллы участвуют в обратимых процессах фотовосстановления и фотоокисления.

В нашем опыте содержание суммы хлорофиллов а+b в листьях составило на контрольном варианте 163,2 мг/дм². При обработке саженцев яблони стимулятором роста НВ-101 данный показатель увеличился н а 8,2 %. Комплексное использование стимулятора роста и удобрений способствовало увеличению количества хлорофилла на 11,8-12,6 % (табл. 2). Это может быть обусловлено тем, что в биоудобрении гуми 30 супер универсал и минеральном удобрении Силиплант содержится легкодоступный магний, главной частью молекулы хлорофилла является атом магния, который находится в центре порфиринового кольца, являющегося структурной основой молекулы хлорофилла.

Таблица 2 – Содержание суммы хлорофиллов а+b и интенсивность транспирации листьев, среднее за 2018-2019 гг.

Вариант	Содержание хлорофилла в листьях, $M\Gamma/JM^2$	% к контролю	Интенсивность транспирации, мг/см ² х час	% к контролю
Контроль	163,2	-	7,12	-
HB-101	176,6	8,2	8,48	19,1
HB-101 + Силиплант	182,4	11,8	9,02	26,7
HB-101 + гуми 30 супер универсал	183,8	12,6	9,28	30,3
HCP ₀₅	4,62	-	0,49	-

Интенсивность транспирации также является важным показателем жизнедеятельности растения. Внешние условия влияют на степень открытости устьиц, что, в свою очередь, определяет интенсивность транспирации. С повышением температуры воздуха и при достаточной влажности почвы интенсивность транспирации увеличивается. В солнечные часы повышается температура листа, и в растениях с повышенным содержанием хлорофилла повышается и транспирация. Кроме того, транспирация зависит и от площади листовой поверхности: чем больше развита листовая поверхность, тем значительнее общая потеря воды.

Анализ полученных нами данных показал, что на опытных вариантах интенсивность транспирации растений увеличилась на 19,1-30,3 % по сравнению с контролем (см. табл. 2). Это связано с повышенным содержанием хлорофилла в листьях и увеличением площади листовой пластины. Измерения проводили ежегодно в середине июля в солнечные дни. Статистическая разница между 3-м и 4-м вариантами опыта не выявлена.

Однолетние саженцы яблони по качественным показателям развития корневой системы соответствовали требованиям Национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 53135-2008 «Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия», предъявляемым к саженцам плодовых культур двух товарных сортов (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели качества корневой системы и высота саженцев яблони, среднее за 2017-2019 гг.

Вариант	Среднее количество корней, шт.	Суммарная длина корней, см	± к контролю, см	Диаметр основных корней, мм	Высота саженцев, см	± к контролю, см
Контроль	3,8	96,2	-	1,4	122,4	-
HB-101	4,9	125,8	29,6	1,5	137,6	15,2
HB-101 + гуми	5,9	147,8	51,6	1,7	148,3	25,9
30 супер						
универсал						
HB-101 +	6,1	156,3	60,1	1,7	152,6	30,2
Силиплант						
HCP ₀₅	1,62	16,22	-	$F_{\phi} < F_{T}$	8,62	_

Среднее количество корней на контрольном варианте составило 3,8 шт., суммарная длина корней 96,2 см, диаметр основных корней 1,4 мм. При комплексной обработке саженцев стимулятором роста НВ-101 и удобрениями гуми 30 супер универсал и Силиплант среднее количество корней увеличилось соответственно на 2,1 и 2,3 шт., суммарная длина корней – на 51,6 и 60,1 см, диаметр основных корней составил 1,7 мм.

Высота саженцев 1 и 2 сорта на контрольном варианте в среднем составила 122,4 см. При обработке саженцев биостимулятором НВ-101 высота саженцев увеличилась на 12,4 %. Использование совместно со стимулятором роста удобрений позволило получить более высокие саженцы, прибавка составила 21,2 и 24,7 %.

Опытные варианты значительно отличались по выходу стандартных саженцев (табл. 4). На контрольном варианте получено 33,6 % саженцев 1го сорта и 43,4 % второго. При обработке саженцев биопрепаратом НВ-101 - практически одинаковое количество саженцев 1 и 2 сорта, общее количество – 87 %. На вариантах с использованием стимулятора роста и удобрений больше получено саженцев 1-го сорта, чем 2-го. Общий выход стандартных саженцев составил 93,9 и 97 %, что на 21,9 и 26 % больше по сравнению с контролем.

Таблица 4 – Выход стандартных саженцев (2017-2019 гг.), %

Вариант	1 сорт	2 сорт	Всего	% ± K
Бариант	ТСОРТ	2 cop1	1 и 2 сорта	контролю
Контроль	33,6	43,4	77,0	-
HB-101	44,4	42,6	87,0	13,0
HB-101 + гуми 30 супер	50,6	43,3	93,9	21,9
универсал	30,0	13,3	73,7	21,9
НВ-101 + Силиплант	52,8	44,2	97,0	26,0
HCP ₀₅	4,91	Гф<F т	4,78	-

Следовательно, комплексная четырехкратная обработка саженцев яблони в период вегетации стимулятором роста НВ-101 и удобрениями гуми 30 супер универсал и Силиплант является более эффективной по сравнению с использованием только стимулятора роста. Оба вида удобрений содержат набор жизненно необходимых макро- и микроэлементов, которые выполняют важные функции в растениях. Они участвуют в нуклеиновом, белковом, углеводном, фенольном обмене, а также в транспорте протеинов и углеводов, стимулируют фосфорилирование и другие процессы жизнедеятельности клеток; повышают активность ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях.

Выводы. Использование стимулятора роста биологического происхождения НВ-101 способствует активизации ростовых процессов, что выражается в увеличении облиственности саженцев яблони, содержания хлорофилла в листьях, интенсивности транспирации, развитии корневой системы, выходе стандартных саженцев по сравнению с контролем.

Выявлено, что при комплексной обработке саженцев яблони стимулятором роста НВ-101 в сочетании с удобрениями гуми 30 супер универсал и Силиплант существенно улучшаются все изучаемые показатели по сравнению с контролем без обработки и с вариантом, где использовали только стимулятор роста НВ-101.

В эксперименте не выявлено статистически доказанных различий в изучаемых показателях на вариантах с использованием удобрений гуми 30 супер универсал и Силиплант. Значения находятся в пределах ошибки опыта.

Литература

- 1. Шерер В.А., Гадиев Р.Ш. Применение регуляторов роста в виноградарстве и питомниководстве. Киев: Урожай, 1991. 112с.
- 2. Левшаков Л.В., Волобуева Н.В., Ядыкин С.Г. Применение пинцировки, капельного полива и подкормки микроудобрениями при выращивании саженцев яблони // Плодоводство и ягодоводство России, 2018. Т. 52. С. 71-76.
- 3. Технологические аспекты получения качественного посадочного материала яблони в условиях Центрального Черноземья / Л.В. Левшаков [и др.] // Вестник Курской ГСХА, 2018. № 9. С. 49-56.
- 4. Эколого-физиологические аспекты влияния регуляторов роста на развитие саженцев яблони [Электронный ресурс] / Г.Р. Мурсалимова [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016. Nο 42(6). 78-87. URL: C. http://journalkubansad.ru/pdf/16/06/08.pdf. (дата обращения: 30.06.2020).

- 5. Регуляторы роста растений в агротехнологиях основных сельскохозяйственных культур. Монография / О.А. Шаповал, И.П. Можарова, А.Я. Барчукова [и др.]. М.: ВНИИА, 2015. 350 с.
- 6. Шаповал О.А., Можарова И.П. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве // Защита и карантин растений, 2019. № 4. С. 12-15.
- 7. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений, 2004. № 1. C. 24-28.
- 8. Magyar L., Hrotko K. Effect of BA (6-benzyladenine) and GA4+7 on feathering of sweet cherry cultivars in the nursery // Acta Hort., 2005. № 667. P. 417-422.
- 9. Гурин А. Г., Резвякова С. В. Оводненность и транспирация листьев саженцев плодовых и декоративных пород в зависимости от условий выращивания // Современное садоводство. 2014. № 1. С. 45-51. http://vniispk.ru/news/zhurnal/article.php
- 10. Резвяков А.В., Гурин А.Г., Резвякова С.В. Влияние стимулятора роста нового поколения на продуктивность питомника груши // Плодоводство и ягодоводство России. М.: ВСТИСП, 2013. Т. XXXVI. Ч. 2. С. 114-119.
- 11. Gastoł M., Domagała-Swiatkiewicz I., Bijak M. The effect of different bioregulators on lateral shoot formation in maiden apple trees // Folia Horticulturae Ann, 2012. № 24 (2). P. 147-152.
- 12. Elfving D. C., Visser D. B. The use of bioregulators in the production of deciduous fruit trees // Acta Hort., 2006. № 727. P. 57-66.
- 13. Мережко О.Е. Влияние биопрепаратов на ростовые процессы саженцев яблони // Современное садоводство. 2019. № 2. С. 91-96. http://vniispk.ru/news/zhurnal/article.php
- 14. Elfving D. C. Plant bioregulators in the deciduous fruit three nursery // Acta Hort., 2010. № 884. P. 159-166.
- 15. Kaplan M. The effect of preparations Arbolin 036 SL and Promalin 3.6 SL on growth maiden apple trees of 'Szampion' and 'Jonica' cultivars // Zesz. Nauk. ISiK Skierniewice, 2006. № 14. P. 37-44.
- 16. Якушкина Н.И. Роль фитогормонов в адаптации растений к условиям среды // Гормональная регуляция ростовых процессов. М.: МОПИ, 1985. С. 11-15.
- 17. Регуляторы роста растений с антистрессовыми и иммунопротекторными свойствами / Л.Д. Прусакова [и др.]. // Агрохимия, 2005. № 11. С. 76-86.
- 18. Robinson T. L., Sazo M. M. Effect of promalin, benzyladenine and cyclanilide on lateral branching of apple threes in the nursery // Acta Hort., 2014. № 1042. P. 293-302.
- 19. Устинова Т.С. Применение Эмистима при выращивании сосны обыкновенной // Матер. науч.-техн. конф. Брянск, 2002. С. 95-96.
- 20. Тихонова М.А., Мурсалимова Г.Р. Влияние гуматов и биорегуляторов на ростовые процессы винограда // Современное садоводство, 2018. №1. DOI: 10.24411/2312-6701-2018-10112 http://vniispk.ru/news/zhurnal/article.php
- 21. Kaplan M. Effect of growth regulators on the branching ability of maiden apple trees of the 'Sampion' and 'Jonica' cultivars // Folia Horticulturae Ann., 2010. № 22 (2). P. 3-7.
- 22. Sazo M. M., Robinson T. L. The use of plant growth regulators for branching of nursery trees in NY State // The New York Fruit Quarterly, 2011. № 19 (2). P. 5-9.
- 23. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.

References

- 1. Sherer V.A., Gadiev R.Sh. Primenenie regulyatorov rosta v vinogradarstve i pitomnikovodstve. Kiev: Urozhaj, 1991. 112s.
- 2. Levshakov L.V., Volobueva N.V., Yadykin S.G. Primenenie pincirovki, kapel'nogo poliva i podkormki mikroudobreniyami pri vyrashchivanii sazhencev yabloni // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii, 2018. T. 52. S. 71-76.

- 3. Tekhnologicheskie aspekty polucheniya kachestvennogo posadochnogo materiala yabloni v usloviyah Central'nogo Chernozem'ya / L.V. Levshakov [i dr.] // Vestnik Kurskoj GSHA, 2018. № 9. S. 49-56.
- 4. Ekologo-fiziologicheskie aspekty vliyaniya regulyatorov rosta na razvitie sazhencev yabloni [Elektronnyj resurs] / G.R. Mursalimova [i dr.] // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2016. № 42(6). S. 78-87. URL: http://journalkubansad.ru/pdf/16/06/08.pdf. (data obrashcheniya: 30.06.2020).
- 5. Regulyatory rosta rastenij v agrotekhnologiyah osnovnyh sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Monografiya / O.A. Shapoval, I.P. Mozharova, A.Ya. Barchukova [i dr.]. M.: VNIIA, 2015. 350 s.
- 6. Shapoval O.A., Mozharova I.P. Regulyatory rosta rastenij v sel'skom hozyajstve // Zashchita i karantin rastenij, 2019. № 4. S. 12-15.
 - 7. Vakulenko V.V. Regulyatory rosta // Zashchita i karantin rastenij, 2004. № 1. S. 24-28.
- 8. Magyar L., Hrotko K. Effect of BA (6-benzyladenine) and GA4+7 on feathering of sweet cherry cultivars in the nursery // Acta Hort., 2005. № 667. P. 417-422.
- 9. Gurin A. G., Rezvyakova S. V. Ovodnennost' i transpiraciya list'ev sazhencev plodovyh i dekorativnyh porod v zavisimosti ot uslovij vyrashchivaniya // Sovremennoe sadovodstvo. 2014. № 1. S. 45-51. http://vniispk.ru/news/zhurnal/article.php
- 10. Rezvyakov A.V., Gurin A.G., Rezvyakova S.V. Vliyanie stimulyatora rosta novogo pokoleniya na produktivnosť pitomnika grushi // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. M.: VSTISP, 2013. T. XXXVI. Ch. 2. S. 114-119.
- 11. Gastoł M., Domagała-Swiatkiewicz I., Bijak M. The effect of different bioregulators on lateral shoot formation in maiden apple trees // Folia Horticulturae Ann, 2012. № 24 (2). P. 147-152.
- 12. Elfving D. C., Visser D. B. The use of bioregulators in the production of deciduous fruit trees // Acta Hort., 2006. № 727. P. 57-66.
- 13. Merezhko O.E. Vliyanie biopreparatov na rostovye processy sazhencev yabloni // Sovremennoe sadovodstvo. 2019. № 2. S. 91-96. http://vniispk.ru/news/zhurnal/article.php
- 14. Elfving D. C. Plant bioregulators in the deciduous fruit three nursery // Acta Hort., 2010. № 884. P. 159-166.
- 15. Kaplan M. The effect of preparations Arbolin 036 SL and Promalin 3.6 SL on growth maiden apple trees of 'Szampion' and 'Jonica' cultivars // Zesz. Nauk. ISiK Skierniewice, 2006. № 14. P. 37-44.
- 16. Yakushkina N.I. Rol' fitogormonov v adaptacii rastenij k usloviyam sredy // Gormonal'nava regulyaciya rostovyh processov. M.: MOPI, 1985. S. 11-15.
- 17. Regulyatory rosta rastenij s antistressovymi i immunoprotektornymi svojstvami / L.D. Prusakova [i dr.]. // Agrohimiya, 2005. № 11. S. 76-86.
- 18. Robinson T. L., Sazo M. M. Effect of promalin, benzyladenine and cyclanilide on lateral branching of apple threes in the nursery // Acta Hort., 2014. № 1042. P. 293-302.
- 19. Ustinova T.S. Primenenie Emistima pri vyrashchivanii sosny obyknovennoj // Mater. nauch.-tekhn. konf. Bryansk, 2002. S. 95-96.
- 20. Tihonova M.A., Mursalimova G.R. Vliyanie gumatov i bioregulyatorov na rostovye processy vinograda // Sovremennoe sadovodstvo, 2018. №1. DOI: 10.24411/2312-6701-2018-10112 http://vniispk.ru/news/zhurnal/article.php
- 21. Kaplan M. Effect of growth regulators on the branching ability of maiden apple trees of the 'Sampion' and 'Jonica' cultivars // Folia Horticulturae Ann., 2010. № 22 (2). P. 3-7.
- 22. Sazo M. M., Robinson T. L. The use of plant growth regulators for branching of nursery trees in NY State // The New York Fruit Quarterly, 2011. № 19 (2). P. 5-9.
- 23. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orekhoplodnyh kul'tur / Pod obshch. red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covoj. Orel: VNIISPK, 1999. 608 s.