

Краткое сообщение / Short communications

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-94-98>
УДК 634.11:635.037:635.03:581.444

Н.Г. Красова,
Е.Ю. Королёв,
А.М. Галашева

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» (ВНИИСПК)
302530, Россия, Орловская область, Орловский район, п/о Жилина
korolev.ew.91@mail.ru

Конфликт интересов: Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Красова Н.Г., Королёв Е.Ю., Галашева А.М. Ветвление однолетних саженцев яблони среднерослых сортов под воздействием агротехнических приемов. *Овощи России*. 2020;(6):94-98. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-94-98>

Поступила в редакцию: 25.09.2020

Принята к печати: 06.11.2020

Опубликована: 20.12.2020

Nina G. Krasova,
Evgeny Yu. Koroliyov,
Anna M. Galasheva

Federal State Budgetary Scientific Institution
«Russian Research Institute
of Fruit Crop Breeding» (RRIFCB)
Zhilina, Oryol region, Russia, 302530
korolev.ew.91@mail.ru

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

For citations: Krasova N.G., Koroliyov E.Yu., Galasheva A.M. Branching of annual apple seedlings of medium-sized varieties with the influence of agrotechnical methods. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(6):94-98. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-94-98>

Received: 25.09.2020

Accepted for publication: 06.11.2020

Accepted: 20.12.2020

Ветвление однолетних саженцев яблони среднерослых сортов под воздействием агротехнических приемов



Резюме

Актуальность. Основой получения большого объема урожая и его высокий уровень скороспелости является использование посадочного материала яблони, который полностью соответствует современным стандартам интенсивного садоводства. Целью данных исследований являлось изучение приемов стимуляции ветвления и определение их эффективности при получении разветвленных саженцев яблони в однолетнем возрасте.

Материал и методика. Изучение проводили в питомнике ФГБНУ ВНИИСПК в 2014-2016 годах. Объектами исследований были однолетние саженцы яблони среднерослых сортов Ветеран, Орловское полосатое, Свежесть, привитые на клоновый подвой 54-118. Использовали следующие приемы воздействия на центральный проводник: прищипывание верхушки и прищипывание верхушки с удалением верхних 3-4 листовых пластин, а также некорневые обработки Эпином-экстра (0,002%), Растворином (0,5%), мочевиной (0,7-0,9%) по достижении растениями высоты 70-80 см.

Результаты. Применение в качестве регуляторов и стимуляторов роста саженцев яблони некорневых обработок и удобрений к существенному увеличению количества боковых ответвлений не привело. Существенный рост кроны однолетних саженцев отмечен при применении механических способов стимуляции роста боковых ответвлений. Применение такого агротехнического приема как одиночное прищипывание позволяло получать на разных сортах прироста боковых ответвлений в количестве 1-2,6 штук. При использовании данного метода, но с одновременным удалением 3-4 листовых пластин увеличивало получение боковых ответвлений на 1,6-3,7 штук. Проводить данные мероприятия необходимо до достижения высоты саженца от семидесяти до восьмидесяти сантиметров. Необходимо отметить, что применение только прищипывания, без удаления листовых пластин подобно-го эффекта не дает.

Ключевые слова: плодовый питомник; саженцы яблони; среднерослые сорта; боковой побег; приемы стимуляции ветвления

Branching of annual apple seedlings of medium-sized varieties with the influence of agrotechnical methods

Abstract

Relevance. The basis for obtaining a large crop volume and its high level of precocity is the use of Apple planting material that fully meets modern standards of intensive gardening. The main purpose of these studies was to study methods of branching stimulation and determine their effectiveness in obtaining branched apple seedlings at the age of one year.

Material and methods. The use of non-root treatments and fertilizers as regulators and growth stimulators of apple seedlings does not lead to a significant increase in the number of side branches. Significant growth of the crown of annual seedlings occurs when using mechanical methods to stimulate the growth of side branches. The use of such an agrotechnical technique as a single plucking made it possible to obtain 1-2.6 side branches on different orts. When using this method, but with the simultaneous removal of 3-4 leaf plates, it increased the production of side branches by 1.6-3.7 pieces. One of the most unresponsive to the use of agricultural techniques was the variety "Svezhest".

Results. It is effective to apply to annual apple seedlings agrotechnical methods of stimulation of lateral branching by plucking with simultaneous removal of leaf plates in the amount of three to four pieces. These measures must be carried out before reaching the height of the seedling from seventy to eighty centimeters. It should be noted that the use of plucking only, without removing the leaf plates, does not give such an effect.

Keywords: fruit-tree nursery; the saplings of apple-trees; medium grade; side escape; the methods of stimulation of branching

На территории России яблоня является одним из массово выращиваемых и доступных для населения видов плодовых деревьев.

Яблоко как источник полезных питательных веществ, солей витаминов, минералов, углеводов является для человека необходимым в рационе питания. При этом для организма человека потребление плодов яблони должно быть круглогодичным и равномерным. Все это объясняет необходимость получения достаточно большого урожая яблок в промышленных масштабах [2].

Объемы мирового производства яблоки по оценкам специалистов колеблются от 60 до 70 млн тонн в год. Крупнейшим поставщиком яблок на мировой рынок является Китай с объемом поставок до 23 млн тонн в год. Так же яблоки активно поставляют страны Европы и Турция [3].

Несмотря на достаточно большие объемы поставок яблок в Россию и производства яблок внутри страны, население все еще испытывает недостаток свежих плодов. Научно обоснована потребность до 120 кг фруктов в год для человека. В России этот показатель составляет половину от нормы, при этом 2/3 этого объема составляют импортные поставки. Собственным производством Россия обеспечивает себя лишь на 27% от общего необходимого объема фруктов.

Одним из факторов, влияющих на повышение эффективности садоводства в России, является состояние питомников садовых растений. Сад, соответствующий условиям высокой продуктивности, должен отвечать требованиям зимостойкости, болезнеустойчивости, засухоустойчивости и т.д. Плоды должны соответствовать нормативным требованиям по срокам созревания, лежкости, вкусовым качествам и т.д. Одним из весомых факторов при закладке современного сада является учет затрат как на посадку, так и на его обслуживание при обязательном условии учета климатических условий региона выращивания. Специфические условия производственного процесса в садоводстве позволяют говорить о специфичности питомниководства. Питомник является поставщиком саженцев не только для закладки сада, но и производителем ремонтного материала, при уплотнении садов. Качество произведенного в питомнике материала обеспечивает получение долговечного и урожайного сада. Таким образом, питомниководство – основа эффективного садоводства, а специфичность производственного процесса в нем позволяет выделить его в отдельную отрасль.

Современные технологии позволяют увеличить продуктивность садовых деревьев не столько за счет уплотнения площадей посадки и комбинированием сортов, но и за счет улучшения качества посадочного материала. В процессе выращивания качественного посадочного материала большое значение имеет их формирование и обрезка при полном соблюдении агротехнического цикла.

Процесс кронирования в западном садоводстве технологически основан на применении ярусных пальметт с наклонными ветвями, также активно применяется узкопирамидальное кронирование, или вольная пальметта.

Франция использует систему «Французская ось», в Англии активно применяют систему Пиллара. Особенностью описанных выше систем является то, что применяются они в основном на карликовых подвоях. В странах Южной Европы активно применяют такие системы как пальметтное формирование кроны, а в Венгрии – веретеновидное кустообразование.

Таким образом, мы видим, что технологий интенсивного садоводства достаточно много, но в России они применяются слабо, в результате чего отечественное садоводство на порядок отстает от зарубежного. Сады России необходимо переводить на интенсивные способы производства, но данная задача невыполнима без наличия хорошо развитой системы питомников и качественного отечественного посадочного материала. Кроме того, остро стоит проблема обеспечения хозяйств, занимающихся садоводством, оборудованными плодохранилищами и современной техникой.

Основой получения большого объема урожая и высокого уровня скороспелости является использование посадочного

материала яблони, который полностью соответствует современным стандартам интенсивного садоводства [4, 5]. Главным показателем качества саженцев является наличие хорошо выраженной корневой системы и достаточное количество боковых побегов в кроне дерева [6, 7]. Многочисленными исследованиями доказано, что саженцы, которые в итоге будут давать до 3-5 кг плодов уже в год посадки, необходимо производить именно в разветвленном состоянии [3,4].

Учитывая все положительные стороны описанной технологии, существует потребность как в сокращении сроков выращивания посадочного материала, так и в снижении его стоимости. Достижение вышеописанных целей предполагает выращивание однолетних саженцев с ответвленными побегами, растущими под прямым углом к центральному проводнику [8, 9].

Таким образом, интенсивность роста окулянтов является



Рис. 1. Посадочный материал, выращенный по технологии «knip-boom»

Fig. 1. Planting material grown using the knip-boom technology

предпосылкой к закладке боковых ветвей в кроне. Проблема заключается в том, что не все сорта дают возможность получить такой результат уже в однолетнем возрасте, а некоторые сорта и в более поздней период достаточно медленно формируют естественное ветвление [10, 11].

Необходимость стимуляции ветвления предполагает использование различных методов, среди которых выделяется обработка регулятором роста и механическое воздействие на центральный проводник. Эффективность по получению боковых ветвей описанных приемов повышается при их одновременном применении или чередовании в процессе стимуляции [12, 13, 14]. Совершенствование технологий получения высококачественных саженцев яблони в однолетнем возрасте является одним из основных направлений деятельности питомников плодовых растений. Это объ-

ясняется тем, что качество посадочного материала напрямую коррелирует со скороплодностью и продуктивностью плодовых насаждений.

Таким образом, проведенные исследования ставили себе целью выявление необходимости и эффективности использования приемов стимулирования ветвления при получении однолетнего посадочного материала яблони в условиях Орловской области.

Материалы и методы

Опыты проводили в питомнике ФГБНУ ВНИИСПК в 2014-2016 годах. Объектами исследований были однолетние саженцы яблони среднерослых сортов Ветеран, Орловское

полосатое, Свежесть, привитые на клоновый полукарликовый подвой 54-118. С целью получения боковых разветвлений были использованы агротехнические приемы воздействия на центральный проводник: прищипывание верхушки и прищипывание верхушки с удалением верхних 3-4 листовых пластин, а также некорневые обработки Эпином-экстра (0,002%), Растворином (0,5%), Мочевинной (0,7-0,9%) по достижении растениями высоты 70-80 см. Повторные обработки Эпином-экстра и Растворином проводили для усиления ростовых процессов через 10-14 дней после первой. В контрольном варианте саженцы выращивали без использования каких-либо приемов воздействия на центральный проводник. Все учеты и наблюдения были проведены в соответ-

Таблица 1. Влияние некорневых обработок и механических приемов на высоту однолетних саженцев среднерослых сортов яблони на подвое 54-118 (2014-2016 годы), см
Table 1. Influence of non-root treatments and mechanical techniques on the height of annual seedlings of medium-sized apple cultivars on rootstock 54-118 (2014-2016), cm

Некорневые обработки, А	Механические приемы, В			Среднее, А
	без прищипывания	прищипывание верхушки	прищипывание верхушки + удаление листьев	
Ветеран				
Без обработки (К)	126,4	112,9	108,9	116,1
Эпин (0,002 %)	136,4	114,1	108,8	119,8
Растворин (0,5 %)	131,5	112,5	112,7	118,9
Мочевина (0,7-0,9 %)	131,2	118,8	109,2	119,7
среднее, В	131,4	114,6	109,9	
F0,5 A 0,6<F т 8,8; НСР0,5 В = 5,9; F0,5 АВ 0,7<F т 4,0;				
Орловское полосатое				
Без обработки (К)	119,6	107,7	106,8	111,4
Эпин (0,002 %)	122,2	102,8	103,2	109,4
Растворин (0,5 %)	119,4	108,2	105,6	111,1
Мочевина (0,7-0,9 %)	118,8	104,0	106,2	109,7
среднее, В	120,0	105,7	105,4	
F0,5 A 0,3<F т 8,8; НСР0,5 В = 5,0; F0,5 АВ 0,4<F т 4,0;				
Свежесть				
Без обработки (К)	115,4	107,0	105,2	109,2
Эпин (0,002 %)	112,1	105,7	103,1	107,0
Растворин (0,5 %)	109,0	99,1	103,5	103,9
Мочевина (0,7-0,9 %)	110,3	101,7	103,2	105,1
среднее, В	111,7	103,4	103,7	
F0,5 A 2,1<F т 3,0; НСР0,5 В = 4,1; F0,5 АВ 0,3<F т 3,9;				



Рис. 2. Влияние механических приемов стимуляции ветвления однолетних саженцев яблони сорта Ветеран: слева – без прищипывания; по центру – прищипывание верхушки; справа – прищипывание верхушки и удаление верхних 3-4 листовых пластин
Fig. 2. Influence of mechanical techniques for stimulating branching of annual apple seedlings of the Veteran cultivar: on the left – without pinching; in the center – top pinching; on the right – pinching the top and removing the upper 3-4 leaves

ствии с общепринятой методикой [1]. Статистическую обработку данных, полученных в результате исследований, осуществляли методом дисперсионного анализа [15].

Результаты и их обсуждение

В результате проведенных исследований было установлено, что использование агротехнических приемов стимуляции бокового ветвления оказало различное влияние на качественные показатели надземной части однолетних саженцев яблони. У сорта Ветеран в варианте без механического воздействия на центральный проводник при дополнительном использовании некорневых обработок отмечена тенденция увеличения высоты окулянтов по сравнению с необработанными растениями. У сортов Орловское полосатое и Свежесть применение некорневых обработок регуляторами роста и растворимыми микроудобрениями не оказало существенного влияния на изменение высоты однолеток по сравнению с контрольным вариантом.

Существенное снижение высоты однолетних саженцев яблони изученных сортов отмечено при использовании механических приемов воздействия на центральный проводник. Прищипывание верхушки растущего побега и прищипывание верхушки растущего побега с удалением верхних 3-4 листовых пластин достоверно снижали высоту однолетних растений по сравнению с контрольными растениями, которые не были подвержены механическому воздействию (табл. 1).

К сорту Орловское полосатое, как и к сорту Свежесть применяли как регуляторы роста, так и подкормка саженцев удобрениями. Но данные агротехнические мероприятия ни к существенному увеличению количества ветвлений, ни к увеличению высоты саженцев не привели.

Напротив, использование механического воздействия на центральный проводник послужило фактором снижения

высоты саженцев. Подобный же результат: существенного снижения высоты саженцев наблюдался и при использовании как одиночного прищипывания, так и прищипывания с одновременным удалением листовых пластин.

При применении механических приемов воздействия на центральный проводник было отмечено как ветвление однолетнего посадочного материала яблони, так и снижение его высоты по сравнению с контрольным вариантом.

Стимуляция саженцев некорневыми обработками при исключении механического воздействия не дало эффекта пробуждения пазушных почек у саженцев, и соответственно рост боковых ветвей не был отмечен.

Использование способа прищипывания верхушек проводника саженцев способствовало образованию одной ветви у сорта Свежесть и 2,6 ветвей у сорта Ветеран. При одновременном прищипыванием верхушки дерева с удалением верхних листовых пластин в количестве до 4-х штук дало увеличение количества боковых ветвей у сорта «Свежесть» до 1,6 штук, у сорта Ветеран до 3,7 штук. Введение в процесс стимуляции регуляторов роста и удобрений увеличения количества боковых ветвей не дало.

На рисунке 2 показано ветвление однолетних саженцев яблони сорта Ветеран в зависимости от механических приемов воздействия на центральный проводник.

При прищипывании верхушки растущего побега совместно с обработкой раствором Эпина (0,002%) и Растворина (0,5%) у сорта Орловское полосатое отмечена тенденция увеличения количества боковых ветвей по сравнению с контрольным вариантом (табл. 2).

Заключение

Основой получения большого объема урожая и его высокий уровень скороспелости является использование посадочного материала яблони, который полностью соответству-

Таблица 2. Влияние некорневых обработок и механических приемов на образование боковых преждевременных побегов у однолетних саженцев яблони различных сортов на подвое 54-118 (2014-2016 годы), штук
Table 2. Influence of non-root treatments and mechanical techniques on the formation of lateral premature shoots in annual apple seedlings of various cultivars on rootstock 54-118 (2014-2016), pieces

Сорт	Химические приемы, А	Механические приемы, В		Среднее, А
		прищипывание верхушки	прищипывание верхушки + удаление листьев	
Ветеран				
Без обработки (К)		2,6	3,7	3,1
Эпин (0,002 %)		2,6	3,3	2,9
Растворин (0,5 %)		2,8	3,6	3,2
Мочевина (0,7-0,9 %)		2,7	3,2	2,9
среднее, В		2,7	3,4	
$F_{0,5 A 0,1} < F_{\tau 8,8}; HCP_{0,5 B} = 0,9; F_{0,5 AB 0,1} < F_{\tau 4,0};$				
Орловское полосатое				
Без обработки (К)		1,2	2,6	1,9
Эпин (0,002 %)		1,5	2,2	1,8
Растворин (0,5 %)		1,6	2,5	2,0
Мочевина (0,7-0,9 %)		1,2	2,3	1,7
среднее, В		1,4	2,4	
$F_{0,5 A 0,2} < F_{\tau 8,8}; HCP_{0,5 B} = 0,5; F_{0,5 AB 0,2} < F_{\tau 4,0};$				
Свежесть				
Без обработки (К)		1,0	1,6	1,3
Эпин (0,002 %)		0,9	1,3	1,1
Растворин (0,5 %)		0,8	1,4	1,1
Мочевина (0,7-0,9 %)		0,9	1,3	1,1
среднее, В		0,9	1,4	
$F_{0,5 A 0,1} < F_{\tau 8,7}; HCP_{0,5 B} = 0,5; F_{0,5 AB 0,1} < F_{\tau 3,9};$				

ет современным стандартам интенсивного садоводства. При выращивании плодовых растений главным показателем качественного состояния растения является наличие хорошо выражено корневой системы и достаточное количество боковых побегов в кроне дерева. Многочисленными исследованиями доказано, что саженцы, которые в итоге будут давать до 3-5 кг плодов уже в год посадки, необходимо производить именно в разветвленном состоянии.

Исследования позволили сделать вывод о неоднородном влиянии использованных выше агротехнических мероприятий на симуляцию бокового ветвления у саженцев яблони разных сортов.

Применение в качестве регуляторов и стимуляторов роста саженцев яблони некорневых обработок и удобрений к существенному увеличению количества боковых ответвлений не привело.

Существенный рост кроны однолетних саженцев отмечен

при применении механических способов стимуляции роста боковых ответвлений. Применение такого агротехнического приема как одиночное прищипывание основного побега позволяло получать на разных сортах образования боковых ответвлений в количестве 1-2,6 штук. Лучший результат получен при использовании прищипывания с одновременным удалением 3-4 листовых пластин, что увеличивало получение боковых ответвлений на 1,6-3,7 штук.

Проводить данные мероприятия необходимо до достижения высоты саженца от семидесяти до восьмидесяти сантиметров. Необходимо отметить, что применение только прищипывания, без удаления листовых пластин подобного эффекта не дает. Эффективным является применение к однолетним саженцам яблони агротехнических методов стимуляции бокового ветвления способом прищипывание с одновременным удалением листовых пластин в количестве от трех до четырех штук.

Об авторах:

Нина Глебовна Красова – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник, зав. лаб. сортоизучения и сортовой агротехники семечковых культур, <https://orcid.org/0000-0001-7896-0149>

Евгений Юрьевич Королёв – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, лаборатории сортоизучения и сортовой агротехники семечковых культур, korolev.ew.91@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2122-863X>

Анна Мироновна Галашева – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, зав. отд. сортоизучения и сортовой агротехники семечковых культур, <https://orcid.org/0000-0001-8795-9991>

About the authors:

Evgeny Yu. Koroliov – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, laboratory of cultivar study and cultivar agrotechnics of pome crops, korolev.ew.91@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2122-863X>

Nina G. Krasova – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, head of the laboratory of cultivar study and cultivar agrotechnics of pome crops, <https://orcid.org/0000-0001-7896-0149>

Anna M. Galasheva – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, head of the department of breeding, cultivar study and cultivar agrotechnics of pome crops, <https://orcid.org/0000-0001-8795-9991>

• Литература

1. Красова Н.Г., Князев С.Д. Изучение сортов в питомнике. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК. 1999. С.219-225.
2. 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):293-302.
3. Муханин И.В., Григорьева Л.В., Ершова О.А., Кожина А.И. Основные требования к посадочному материалу для закладки шпалерно-карликовых садов. Вестник Казанского ГАУ. 2011;6,3(21):150-153.
4. ГОСТ Р 53135-2008. Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия. Москва. Стандартинформ, 2009. 16 с.
5. Григорьева Л.В. Пути и проблемы интенсификации садоводства ЦФО РФ. Вестник Мичуринского ГАУ. 2011;1(1):22-26.
6. Борисова А.А., Куликов И.М. Интенсивные сады яблони на семенном подвое. Москва. ФГБНУ ВСТИСП. НО «Фонд развития и поддержки садоводства». 2016. 56 с.
7. Алферов В.А. Технологические направления и тенденции интенсификации садоводства. Плодоводство и виноградарство юга России. 2012;(13):65-69.
8. Пештяну А.Ф., Гудумак Е. Производство саженцев яблони методом настольной прививки по типу «knip baum» в Молдове. Плодоводство и ягодоводство России. Сб. трудов науч.-практ. конф. «Состояние садовых растений после зимы 2006/07 г. и проблемы их зимостойкости» (13 июня 2007 г.) и международ. науч.-практ. конф. «Инновационные направления в питомниководстве плодовых культур» (14-15 июня 2007 г.). 2007;(18):269-274.
9. Скрипников В.Ю. Проблемы и перспективы развития питомниководства в средней зоне Российской Федерации. Плодоводство и ягодоводство России. 2002;(9):56-64.
10. Королёв Е.Ю. Оценка способов формирования кроны саженцев яблони в питомнике и молодом саду: 06.01.08 «Плодоводство, виноградарство»: дис. на соиск. учен. степ. кандидата с.-х. наук. Мичуринск. 2017. 135 с.
11. Бунтевич Л.Л., Щеглов С.Н., Костюк М.А., Беседина Е.Н. Изучение эффективности выращивания скороплодных высокоурожайных саженцев яблони на подвоях категории «супер-стандарт». Плодоводство и виноградарство юга России. 2014;26(2):12-20.
12. Красова Н.Г., Леоничева Е.В., Королёв Е.Ю. К вопросу использования технологических приемов для получения разветвленных саженцев яблони. Садоводство и виноградарство. 2015;(2):35-41.
13. Королёв Е.Ю., Красова Н.Г., Галашева А.М. Влияние отдельных приемов стимуляции ветвления однолетних саженцев яблони. Садоводство и виноградарство. 2018;(3):42-47.
14. Безух Е.П., Атрощенко Г.П. Эффективные способы выращивания саженцев плодовых культур. В сборнике: Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения сборник научных трудов. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. Санкт-Петербург. 2018. С.142-146.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва. Колос. 1985. 351 с.

• References

1. Krasova N.G., Knyazev S.D. studying varieties in the nursery. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISP. 1999. P.219-225. (In Russ.)
2. 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):293-302.
3. Mukhanin I.V., Grigorieva L.V., Ershova O.A., Kozhina A.I. Basic requirements for planting material for laying trellis-dwarf gardens. Vestnik Kazanskogo GAU. 2011;6,3(21):150-153. (In Russ.)
4. ГОСТ R 53135-2008. Planting material of fruit, berry, subtropical, nut-bearing, citrus crops and tea. Technical conditions. Moscow: STANDARTINFORM. 2009. 16 p. (In Russ.)
5. Grigorieva L.V. Ways and problems of intensification of gardening in the Central Federal district of the Russian Federation. Bulletin of Michurinsky GAU. 2011;1(1):22-26. (In Russ.)
6. Borisova A.A., Kulikov I.M. Intensive Apple orchards on seed rootstock. Moscow. FGBNU VSTISP. NO "Fund for development and support of horticulture". 2016. 56 p. (In Russ.)
7. Alferov V.A. Technological trends and trends of horticulture intensification. Fruit growing and viticulture in the South of Russia. 2012;(13):65-69. (In Russ.)
8. Pestano F.A., Gudumac E. The production of Apple seedlings grafting method table of the type "knip baum" in Moldova. Fruit and berry growing in Russia. SB. works scientific.-pract. Conf. "The state of garden plants after the winter of 2006/07 and the problems of their winter hardiness" (June 13, 2007) and Intern. scientific-practical Conf. "Innovative directions in fruit crop nursery" (June 14-15, 2007). 2007;(18):269-274. (In Russ.)
9. Skripnikov V.Yu. Problems and prospects of development of nursery breeding in the middle zone of the Russian Federation. Fruit and berry growing in Russia. 2002;(9):56-64. (In Russ.)
10. Korolev E.Yu. Evaluation of methods for forming the crown of Apple seedlings in the nursery and young garden: 06.01.08 "Fruit growing, viticulture": dis. on the map. scientist. step. candidate of agricultural Sciences. Michurinsk, 2017. 135 p. (In Russ.)
11. Buntsevich L.L., Shcheglov S.N., Kostyuk M.A., Besedina E.N. Study of the effectiveness of growing high. Yielding Apple seedlings on rootstocks of the "super-standard" category. Fruit growing and viticulture in the South of Russia. 2014;26(2):12-20. (In Russ.)
12. Krasova N.G., Leonicheva E.V., Korolev E.Yu. On the use of technological techniques for obtaining branched Apple seedlings. Gardening and viticulture. 2015;(2):35-41. (In Russ.)
13. Korolev E.Yu., Krasova N.G., Galasheva A.M. Influence of separate methods of stimulation of branching of annual Apple saplings. Gardening and viticulture. 2018;(3):42-47. (In Russ.)
14. Bezukh E.P., Atroschenko G.P. Effective methods of growing seedlings of fruit crops. In the collection: Scientific support for the development of agriculture in terms of import substitution collection of scientific papers. Ministry of agriculture of the Russian Federation, Saint Petersburg state agrarian University. Saint Petersburg. 2018. P.142-146. (In Russ.)
15. Dospikhov B.A. methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). Moscow. Kolos, 1985. 351 p. (In Russ.)