

УДК 634.11:635.037

DOI 10.26897/0021-342X-2017-6-5-15

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И ПИТАНИЯ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ СОРТА ОРЛИК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ВЫРАЩИВАНИЯ И СОСТАВА СУБСТРАТА

А.К. РАДЖАБОВ, А.А. НИКИТЕНКО, В.М. ЛАПУШКИН

(РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева)

В связи с программой развития отрасли садоводства стоит задача увеличения площадей. Для решения этой задачи требуется увеличение производства посадочного материала. Яблоня – главная плодовая культура. В последние годы все большее распространение получает производство посадочного материала плодовых и декоративных культур в контейнерах. В этой связи стоит задача разработки элементов технологии производства посадочного материала в контейнерах. В работе исследовалось влияние способа выращивания и состава субстрата при контейнерном выращивании на развитие саженцев и особенности питания основными элементами питания саженцев яблони сорта Орлик. Испытывались различные варианты субстрата в контейнерах: Контроль (саженцы в школке открытого грунта); Верховой торф + песок в соотношении; Верховой торф + агроперлит; Верховой торф + песок + перегной; Верховой торф + песок + биогуmus. Все субстраты были выровнены по содержанию элементов питания с помощью минеральных удобрений, рассчитанных для каждого варианта индивидуально. Установлены особенности влияния состава субстрата на рост саженцев, а также на содержание в листьях азота, фосфора и калия. Выявлен оптимальный состав субстрата при выращивании саженцев яблони в контейнерах. На основании проведенных исследований установлено, что изучаемые грунты обеспечили необходимый уровень минерального питания саженцев яблони. По данным листовой диагностики существенных отклонений в содержании элементов питания в листьях яблони от оптимальных значений не наблюдалось. Лучшее развитие однолетних приростов побегов саженцев наблюдалось при применении субстрата, состоящего из верхового торфа и агроперлита в соотношении 3:1.

Ключевые слова: яблоня, саженцы, выращивание в контейнерах, состав субстрата, рост побегов, азот, фосфор, калий.

Введение

В последние годы производству продукции плодового садоводства в нашей стране уделяется особое внимание. Предпринимаются меры по стимулированию развития отрасли, продукция которой повседневно весьма востребована, является источником важных для организма веществ, служит профилактике и успешному лечению ряда заболеваний, что, в конечном итоге, обеспечивает более

продолжительную жизнь человека. С другой стороны, необходимо обеспечить продовольственную безопасность страны, чтобы потребление основного количества фруктов обеспечивалось за счет производства внутри страны. Для этого имеются климатические и почвенные ресурсы. По данным Министерства сельского хозяйства, ежегодное производство продукции садоводства во всех категориях хозяйств в настоящее время составляет около 3,3 млн тонн, что покрывает только 22% нормы потребления человека (из расчета норма 90 кг/на человека). Сейчас в стране около 550 тыс. га садов и ягодников (плодоносящих – около 400 тыс. га). С 2013 года заложено всего многолетних насаждений на площади 46,2 тыс. га, в том числе интенсивных садов на площади 28,1 тыс. га. В 2016 году было заложено 14,6 тыс. га многолетних насаждений, в том числе интенсивных садов – 9,6 тыс. га. Ориентир – около 1.5 млн. га, в том числе плодоносящих – 1,1 млн. га. Средняя урожайность составляет около 8 тонн с га, ориентир – около 10 т/га. Таким образом, собственное производство далеко не достаточно, приходится импортировать. В структуре импорта с.х. продукции в нашу страну в стоимостном выражении 15,4 % составляют фрукты [5].

Яблоня – самая распространенная плодовая промышленная культура в нашей стране. Она занимает по площади первое место среди других плодовых культур в мире (более 2 млн. га). Существующий уровень развития садоводства в России не удовлетворяет потребности населения в плодах яблони. [5].

Главная сложность на пути решения проблемы импортозамещения – это производство посадочного материала. Мощность питомниководческих хозяйств позволяет производить (без ягодников) ежегодно около 23 млн. шт. саженцев, в то время как ежегодная потребность в посадочном материале только плодовых пород для закладки новых насаждений и реновации по данным некоторых исследователей составляет 53 млн. шт. Импорт посадочного материала создает ряд проблем: удорожание капитальных затрат, несоответствие подвойных и привойных сортов разнообразию почвенно-климатических условий страны и др. Поэтому ключевой вопрос – восстановление и развитие питомниководческой базы.

В последние годы все большее распространение получает производство посадочного материала в контейнерах [2, 7, 10]. Хорошие результаты получены при использовании контейнерного способа при производстве саженцев цитрусовых [8, 9], лесных растений [1], однако, ряд элементов этой технологии применительно к культуре яблони не разработаны. Необходимо отобрать оптимальный состав субстратов для контейнеров [3]. Существует большое количество различных видов субстратов, однако, пока оптимального субстрата для яблони в контейнерной культуре не найдено.

В этой связи существует необходимость исследовать различные элементы технологии выращивания саженцев яблони в контейнерах, в частности, оптимального состава субстрата.

Цель исследований – изучение особенностей роста и питания саженцев яблони при контейнерной культуре и подбор оптимального субстрата для выращивания в условиях Московской области. В задачи исследований входило изучение особенностей роста и развития саженцев яблони, а также динамики питания основными элементами в зависимости от состава субстрата.

Материал и методика

Исследования проводили в питомнике Никитенко Московской области 2015, 2016 гг. Объект исследования: саженцы яблони сорта Орлик на подвое 54–118.

Саженцы высаживали в контейнеры объемом 12 литров с различным составом субстрата. Варианты субстрата: 1. Контроль (саженцы в школке открытого грунта); 2. Верховой торф + песок в соотношении 3:1:3. Верховой торф + агроперлит в соотношении 3:1:4. Верховой торф + песок + перегной в соотношении 3:0,7:0,3; 5. Верховой торф + песок + биогумус в соотношении 3:0,9:0,1. Верховой торф предварительно за 5 дней до посадки был нейтрализован гашеной известью (пушонкой). Все субстраты были выровнены по содержанию элементов питания с помощью минеральных удобрений, рассчитанных для каждого варианта индивидуально. Повторность опыта 10-кратная.

Изучали динамику роста побегов саженцев, конечный прирост, содержание основных элементов питания в листьях. Определение азота в листьях проводилось по методу Кьельдаля, фосфора – методом Мерфи–Райли, калия – методом пламенной фотометрии.

Результаты исследования. На рис. 1 представлена динамика роста побегов саженцев яблони сорта Орлик в зависимости от состава субстрата за два года исследований (2015 и 2016 гг.).

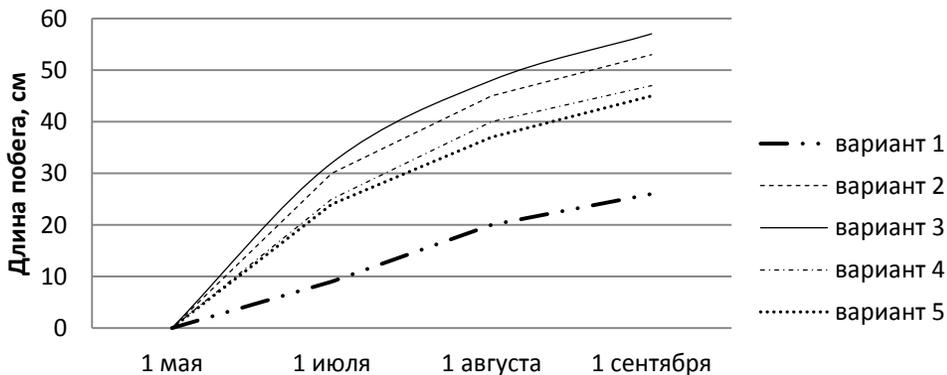


Рис. 1. Динамика роста побегов саженцев яблони в зависимости от состава субстрата (ср. 2015–2016 гг.).

Наши исследования показали, что во всех вариантах применения контейнерного способа выращивания саженцев молодые растения характеризовались более ранним началом интенсивного роста побегов по сравнению с контрольным вариантом. Раннее начало активных ростовых процессов в опытных вариантах обусловлено более благоприятным тепловым и воздушным режимами, которые складываются в вариантах с использованием контейнеров.

Интенсивный рост побегов в опытных вариантах был отмечен в течение всего периода вегетации. Высокие темпы роста в течение всей вегетации

обусловлены более благоприятным питательным режимом при использовании контейнеров, а также более ранним и интенсивным развитием листовой поверхности, что приводило к повышению фотосинтетического потенциала растений и усилению развития вегетативных частей.



Рис. 2. Влияние факторов (состав субстрата и случайные факторы) на прирост саженцев яблони

При оценке влияния изучаемого фактора состава субстрата установлено, что доля влияния фактора составила 60%, а доля случайных факторов – 40% (рис. 2).

В среднем за два года исследований в вариантах с контейнерным способом выращивания по сравнению с контролем увеличение прироста побегов в конце вегетации составило 73–119% (рис. 3).

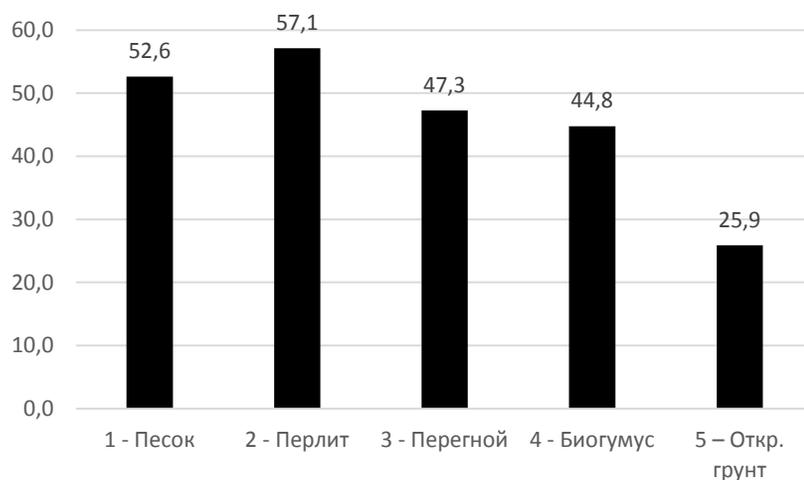


Рис. 3. Групповые средние прироста побегов саженцев яблони в зависимости от состава субстрата, см ($HCР_{05} = 17,8$)

При сравнении отдельных опытных вариантов между собой установлено, что в оба года исследований лучшие результаты по развитию прироста побегов показал вариант с использованием верхового торфа и агроперлита, взятых в соотношении 3 к 1, в котором увеличение длины побега в конце вегетации по сравнению с контролем составило 119 %. Следующим по размеру прироста был вариант верховой торф + песок; 3:1, затем верховой торф + песок + перегной; 3:0,7:0,3.



Рис. 4. Влияние факторов (состав субстрата и случайные факторы) на содержание азота в листьях саженцев яблони

При выращивании саженцев в различных составах субстратов представляют интерес особенности питания молодых растений, которые складываются в зависимости от состава субстрата. Интенсивность питания отдельными элементами питания зависит от состава субстрата, который определяет их содержание и доступность. Для оценки этого показателя нами были проведены исследования содержания основных элементов питания в листьях саженцев в вариантах с разными вариантами состава субстрата в сравнении с контрольным вариантом.

При оценке влияния изучаемого фактора – состава субстрата при выращивании саженцев яблони установлено, что доля влияния этого фактора на содержание азота в листьях составляет 17,4% , а доля случайных факторов – 82,6% (рис. 4).

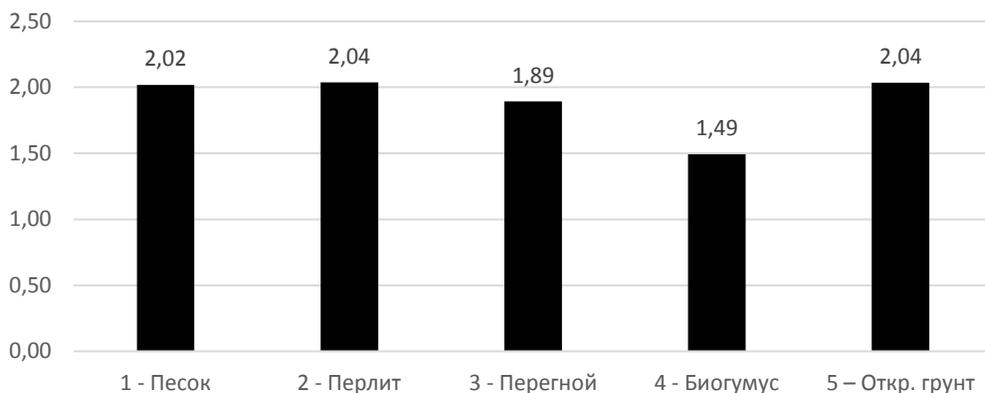
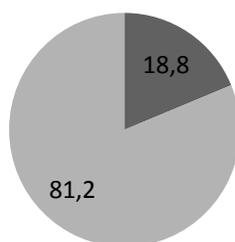


Рис. 5. Среднее содержание азота в листьях саженцев яблони в зависимости от состава субстрата, % (НСР₀₅ = 0,53)

Установлено, что на содержание основных элементов питания в листьях саженцев яблони способ выращивания (в школке открытого грунта или в контейнерах) не оказывает существенного влияния. В большей степени установлено влияние на исследуемый показатель состава субстрата при контейнерном выращивании (рис. 5, 7, 9).

Самый высокий уровень содержания азота наблюдался в листьях саженцев яблони, выращиваемых с применением в качестве субстрата верхового торфа с добавлением агроперлита и песка. Существенное снижение содержания азота в листьях установлено в варианте с добавлением биогумуса по сравнению с контрольным вариантом и с другими опытными вариантами.

Следует отметить, что содержание азота в листьях саженцев яблони близко к оптимальному – 2,0–2,4%.



■ влияние субстрата ■ влияние случайных факторов

Рис. 6. Влияние факторов (состав субстрата и случайные факторы) на содержание фосфора в листьях саженцев яблони

Анализ результатов по определению фосфора в листьях саженцев яблони показал, что доля влияния изучаемого фактора – состава субстрата на этот

показатель по своему значению близка доле влияния на содержание азота и составляет 18,8%, а влияние случайных факторов – 81,2%. Относительно высокое содержание P_2O_5 отмечено в вариантах с добавлением органических компонентов – биогумуса и перегноя, а относительно низкое – в вариантах с добавлением песка и перлита. Контрольный вариант занимал промежуточное положение. При сравнении полученных данных со средними данными по оптимальному содержанию этого элемента питания в листьях яблони (0,51–0,69%) установлено, что, в целом, полученные данные соответствуют интервалу оптимального содержания.

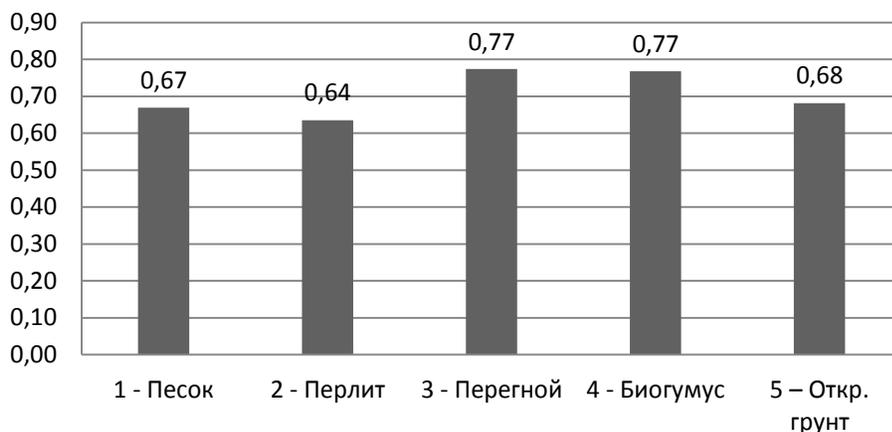


Рис. 7. Среднее содержание фосфора в листьях саженцев яблони в зависимости от состава субстрата, % ($HC_{P_{05}} = 0,13$)

При оценке влияния различных факторов на содержание калия (K_2O) в листьях яблони сорта Орлик установлено, что доля влияние случайных факторов составила 71,6 %, а доля влияния различных вариантов состава субстрата – 28,4 %.

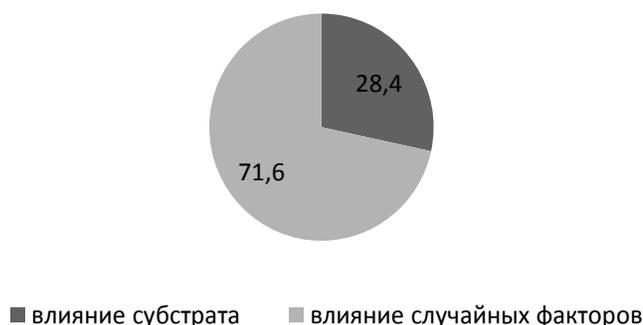


Рис. 8. Влияние факторов (состав субстрата и случайные факторы) на содержание калия в листьях саженцев яблони

При сравнении со средними данными по оптимальному содержанию калия в листьях (1,32–2,04%) установлено, что полученные результаты в целом соответствуют литературным данным. Установлены более существенные различия между вариантами с различными составами субстрата по содержанию этого элемента питания по сравнению азотом и фосфором.

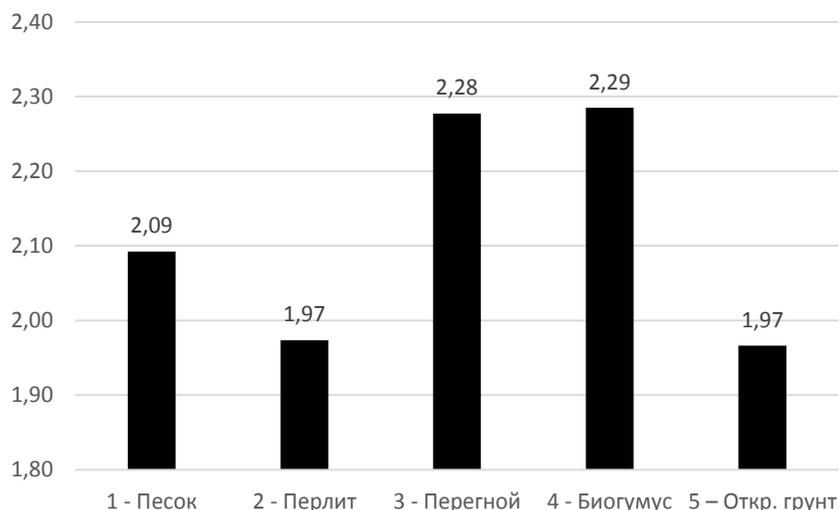


Рис. 9. Среднее содержание калия в листьях саженцев яблони в зависимости от состава субстрата, % ($HC_{05} = 0,31$)

Существенное увеличение содержания калия в листьях по сравнению с контролем отмечено в вариантах с добавлением биогумуса и перегноя. В вариантах с применением неорганических компонентов содержание K_2O было на уровне контроля или чуть выше.

Заключение

На основании проведенных исследований установлено, что исследуемые грунты обеспечили необходимый уровень минерального питания саженцев яблони. По данным листовой диагностики значительных отклонений в содержании элементов питания в листьях яблони от оптимальных значений не наблюдалось. Лучшее развитие однолетних приростов побегов саженцев наблюдалось при применении субстрата, состоящего из верхового торфа и агроперлита в соотношении 3:1.

Библиографический список

1. Головин С.Е. Основные виды почвенных грибов, связанные с гнилью зеленых черенков плодовых и ягодных культур, и методы их диагностики // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 1994. –Т. 1. С. 118–123.
2. Куликов И.М., Малько А.М., Борисова А.А., Грачева Т.А. Новые национальные стандарты в области садоводства.– М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 100 с.
3. Любимов В.Б., Ларионов М.В., Мельников И.В., Москаленко И.В. Высокая эффективность применения контейнерного метода выращивания посадочного материала древесных растений, вне зависимости от почвенно–климатических условий региона // Фундаментальные исследования. 2015. № 2–22. С. 4909–4913;
4. Малых Г.П., Магомадов А.С., Данилов Д.В. Субстраты для производства привитых вегетирующих саженцев винограда с закрытой корневой системой. В. Сб. Инновационные технологии и тенденции в развитии и формировании современного виноградарства и виноделия. Анапа, 2013.– С.101–109.
5. Мисриева Б.У., Раджабов А.К., Шарипов Ш.И., Дорожкина Л.А. Практическое руководство для питомниководов. М.: ООО «Полиграф Плюс», 2015. 188с.
6. Национальный доклад "О ходе и результатах реализации в 2016 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы". Москва, 2017.
7. ОСТ 10012-94. Саженцы плодовых культур с закрытой корневой системой»// Технические условия.
8. Плодоводство / под ред. Трунова Ю.В. и Самощенко Е.Г. М.: Колосс, 2012. 415 с.
9. Раджабов А.К., Аль Джуафрах Халед. Влияние регуляторов роста и типа черенка на укореняемость и качество черенков цитрусовых культур // Доклады ТСХА.– вып. 274. – М, 2002.
10. Раджабов А.К., Леонов П.П., Айба Л.Я. Влияние субстрата и регулятора роста для укореняемости черенков цитрусовых культур. Вестник РАСХН. 2010. №2. – С. 46–47
11. Степанов С.Н. «Плодовый питомник» М.: Колос, 1981. 250 с.

CHARACTERISTICS OF GROWTH AND NUTRITION OF APPLE SEEDLINGS (THE ORLIK VARIETY) DEPENDING ON CULTIVATION METHODS AND SUBSTRATE COMPOSITION

A.K. RADZHABOV, A.A. NIKITENKO, M.V. LAPUSHKIN

(Russian Timiryazev State Agrarian University)

In connection with the development program, the horticultural industry faces the challenge of increasing planting space. Solving this problem requires an increase in the

production of planting material. Apple is the main fruit crop. In recent years, the production of planting material of fruit and ornamental crops in containers has been growing. In this regard, the task of developing elements of the technology of seedling production in containers has become especially urgent. The authors have studied the influence of cultivation methods and substrate composition in container cultivation on the development of seedlings and specific features of providing Orlik apple seedlings with the main nutrition elements. The authors have tested various options for the substrate to be used in containers: the Control sample (seedlings in a new open ground plantation); peat moss + sand in the ratio; peat moss + agroperlite; peat moss + sand + humus; peat moss + sand + vermicompost. All substrates have been aligned by the content of nutrients with mineral fertilizers calculated for each variant individually. The regularities of the effect of substrate composition on the growth of seedlings, and the content in leaves of nitrogen, phosphorus and potassium. The optimum composition of substrate for growing seedlings of apple trees in containers has been thus revealed. On the basis of the conducted research it has been established that the studied soil samples provide the necessary level of mineral nutrition of apple seedlings. According to the sheet diagnostics data, no significant deviations from the optimal values in the content of nutrients in tree leaves have been observed. The best development of annual amount of the growth of seedling shoots has been observed when applying a substrate consisting of peat and agroperlite in the ratio of 3:1.

Key words: apple tree, seedlings, growing in containers, substratum composition, shooting growth, nitrogen, phosphorus, potassium.

References

1. Lyubimov V.B., Larionov M.V., Mel'nikov I.V., Moskalenko I.V. Vysokaya effektivnost' primeneniya konteynernogo metoda vyrashchivaniya posadochnogo materiala drevesnykh rasteniy, vne zavisimosti ot pochvenno–klimaticheskikh usloviy regiona [High efficiency of using the container method of planting material growing of woody plants, regardless of soil and climatic conditions of the region] // Fundamental'nyye issledovaniya. – 2015. No. 2–22. – P. 4909–4913;
2. Golovin S.Ye. Osnovnyye vidy pochvennykh gribov, svyazannyye s gn'il'yu zelenykh cherenkov plodovykh i yagodnykh kul'tur, i metody ikh diagnostiki [Principal soil fungi associated with the rotting of green cuttings of fruit and berry crops, and methods of their diagnostics] // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. M., 1994. – Vol. 1., P. 118–123.
3. Kulikov I.M., Mal'ko A.M., Borisova A.A., Gracheva T.A. Novyye natsional'nyye standarty v oblasti sadovodstva [New national standards in the field of horticulture]. – M.: FGNU “Rosinformagrotekh”. 2009. 100 p.
4. Malykh G.P., Magomadov A.S., Danilov D.V. Substraty dlya proizvodstva privitykh vegetiruyushchikh sazhentsev vinograda s zakrytoy kornevoy sistemoy [Substrates for the production of grafted grape growing seedlings with a closed root system]. In: Innovatsionnyye tekhnologii i tendentsii v razvitii i formirovanii sovremennogo vinogradarstva i vinodeliya. Anapa: 2013.– P.101–109.
5. Misriyeva B.U., Radzhabov A.K., Sharipov Sh.I., Dorozhkina L.A. Prakticheskoye rukovodstvo dlya pitomnikovodov [Practical nursery guide]. M.: OOO “Poligraf Plyus”, 2015.–188 p.

6. Natsional'nyy doklad "O khode i rezul'tatakh realizatsii v 2016 godu Gosudarstvennoy programmy razvitiya sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya na 2013 – 2020 gody" [National report "On the progress and results of the implementation in 2016 of the State program of development of agriculture and regulation of markets of agricultural products, raw materials and food for the period of 2013 – 2020". Moscow 2017.

7. OST 10012–94 – Sazhentsy plodovykh kul'tur s zakrytoy kornevoy sistemoy. Tekhnicheskiye usloviya [Seedlings of fruit crops with closed root system. Technical requirements].

8. Plodovodstvo [Pomology]. Ed. by Trunova Yu.V. i Samoshchenkova Ye.G. M.: Koloss, 2012. – 415 p.

9. Radzhabov A.K., Al' Dzhuafrekh Khaled. Vliyaniye regulyatorov rosta i tipa cherenka na ukorenyayemost' i kachestvo cherenkov tsitrusovykh kul'tur [Influence of growth regulators and types of cuttings on rooting and quality of citrus plant cuttings]. Doklady TSKhA. – Issue 274. M. – 2002.

10. Radzhabov A.K., Leonov P.P., Ayba L.Ya. Vliyaniye substrata i regulyatora rosta dlya ukorenyayemosti cherenkov tsitrusovykh kul'tur [Effects of substrate and growth regulator on citrus plant cuttings]. Vestnik RASKHN, 2010, No. 2. – P. 46–47

11. Stepanov S.N. Plodovyyu pitomnik [Fruit-tree nursery]. M.: Kolos, 1988. 250 p.

Раджабов Агагомед Курбанович – д. с.-х. н., проф., декан факультета садоводства и ландшафтной архитектуры РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: plod@rgau-msha.ru).

Никитенко Алан Александрович – асп. РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550 г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; allannikitenko@gmail.com).

Лапушкин Всеволод Михайлович – к. б. н., доц. кафедры агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: info@timacad.ru).

Agamagomed K. Radzhabov – Dean of the Faculty of Horticulture and Landscape Architecture, DSc (Ag), Professor, Russian Timiryazev State Agrarian University (Moscow, 127550, Timiryazevskaya Str., 49; e-mail: plod@rgau-msha.ru).

Alan A. Nikitenko – postgraduate student, Russian Timiryazev State Agrarian University (Moscow, 127550, Timiryazevskaya Str., 49; e-mail: allannikitenko@gmail.com).

Vsevolod M. Lapushkin – PhD (Bio), Associate Professor, Agronomy, Biological Chemistry and Radiology Department, Russian Timiryazev State Agrarian University (Moscow, 127550, Timiryazevskaya Str., 49; e-mail: info@timacad).