УДК 634.22: 631.54

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-10-21

ВЫДЕЛЕНИЕ АДАПТИВНЫХ ФОРМ ПОДВОЕВ ДЛЯ СЛИВЫ

Кузнецова Анна Павловна
канд. биол. наук
зав. лабораторией питомниководства
e-mail: anpalkuz@mail.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

Щеглов Сергей Николаевич
д-р биол. наук
профессор кафедры генетики,
микробиологии и биотехнологии

*Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кубанский
государственный университет»,
Краснодар, Россия*

Федоренко Александр Михайлович
главный агроном

*ООО «ОПХ им. К.А. Тимирязева»,
Усть-Лабинск, Россия*

Посадочный материал саженцев плодовых культур требует совершенствования сортимента с учётом изменения климатических факторов регионов возделывания. Необходимы устойчивые к абиотическим и биотическим стрессорам подвои, наиболее приспособленные к местным почвенно-климатическим условиям. Поэтому данная работа, посвящённая выделению адаптивных форм подвоев для сливы, актуальна для современного садоводства. В статье анализируется изменение погодных условий в Краснодарском крае за последние 68 лет. Обнаружена тенденция к увеличению среднесуточной температуры воздуха, показано две волны потепления

UDC 634.22: 631.54

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-10-21

SELECTION OF ADAPTIVE FORMS OF ROOTSTOCKS FOR PLUM-TREE

Kuznetsova Anna Pavlovna
Cand. Biol. Sci.
Head of Laboratory of Nursery planting
e-mail: anpalkuz@mail.ru

*Federal State Budget
Scientific Institution
«North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia*

Shcheglov Sergey Nikolayevich
Dr. Sci. Biol.
Professor of Faculty of Genetic,
Microbiology and Biotechnology

*Federal State Budgetary
Educational Institution
of Higher Education
«Kuban State University»,
Krasnodar, Russia*

Fedorenko Alexandr Mikhailovich
Chief agronomist

*LLC «EPF named after K.A. Timiryazev»
Ust-Labinsk, Russia*

Planting stock of fruit sapling requires the improvement of the fruit assortment, taking into account the changes in climatic factors of cultivate area. The rootstocks resistant to abiotic and biotic stressors adapted the most to local soil and climatic conditions are necessary. Therefore, this work dedicated to the selection of rootstock adaptive forms for plum-tree relevant to modern gardening. The change in the weather conditions in the Krasnodar Territory over the past 68 years is analyzed in this paper. A trend towards an increase in average daily air temperature was found. Two periods of warming over a long-term

в весенние и одна волна потепления в летние месяцы за многолетний период. Исследования, проводимые в Усть-Лабинском р-не с частым неблагоприятным проявлением погодных стрессоров, способствуют опережающей селекции по ряду показателей устойчивости. Материалы предлагаемой статьи вносят вклад в разработку ресурсосберегающих технологий, предусматривающих использование адаптивных растений и экологических методов их выращивания и размножения. В результате исследования выделены адаптивные подвои сливы, имеющие высокий процент укоренения при выращивании без полива на богаре, с подбором препаратов отечественного производства, дающих наибольший эффект повышения укореняемости и выхода качественного посадочного материала. Выявлено, что наиболее приспособленными к укоренению в условиях недостатка влаги и высоких летних температур являются подвои БС 2, ПК СК-1 и формы подвоя ПКСК-2, 921, ПКГ18/13, ПКСК-2, 921(2), 934, 918№13, 6р34. Отмечено существенное влияние генотипов подвоев на способность их к укоренению одревесневшими черенками под воздействием различных препаратов. Наибольший эффект в этих условиях наблюдался при размножении форм подвоев 934 и ПК СК-2 при использовании препаратов Фитактив Экстра корневин В и Фитактив Экстра корневин А.

Ключевые слова: СЛИВА, ПОДВОИ, АДАПТИВНОСТЬ К СТРЕСС ФАКТОРАМ, УКОРЕНЕНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ, ПРЕПАРАТЫ

period are shown, one –in the spring, and other – in the summer months. The research carried out in the Ust-Labinsk area with frequent adverse manifestations of weather stressors, promote the forestall breeding on a number of stability indicators. The proposed materials of the article contributes to the development of resource-saving technologies involving the use of adaptive plants and environmental methods for their cultivation and reproduction. As a result of study, the adaptive plum rootstocks have been identified, which have a high percentage of rooting when growing without irrigation on a bogar, with the selection of domestic preparations that give the greatest effect of increasing in rooting rate and yield of high-quality planting stock. It was found that the most suitable for rooting under the conditions of lack of moisture and high summer temperatures are the rootstocks: BS 2, PK SK-1 and the rootstock forms of PKSK-2, 921, PKG18 / 13, PKSK-2, 921 (2), 934, 918 №13, 6p34. The significant influence of the rootstock genotypes the ability to rooting by lignified cuttings under the influence of various preparations was noted. Under these conditions the greatest effect was observed when the rootstocks forms of 934 and SC SC-2 were reproduced with using of Fitactiv Extra Kornevin B and Fitactiv Extra Kornevin A preparations.

Key words: PLUM-TREE, ROOTSTOCKS, ADAPTABILITY TO STRESS FACTORS, ROOTING, WEATHER CHANGE, PREPARATIONS

Введение. Совершенствование сортимента производимого посадочного материала путем отбора высоко адаптивных к био- и абиотическим стрессорам подвоев является необходимой составляющей процесса улучшения качества саженцев плодовых культур, использование которых в садоводстве значительно влияет на урожайность и адаптивность привойно-

подвойных комбинаций в саду. Причинами недостатка мощностей отечественного питомниководства является также неизученность адаптивности к стрессорам форм подвоев различного происхождения. Доказательств негативного влияния использования недостаточно адаптированного к местным почвенно-климатическим условиям посадочного материала в садах немало [1-5].

Изменения погодных условий в Краснодарском крае четко прослеживаются даже при анализе среднесуточных данных. Нами отмечено значительное повышение температуры воздуха в зимний, весенний, летний и осенний периоды (по данным 1950-2018 гг.).

Тенденция к закономерному увеличению температуры воздуха за анализируемые годы весной и летом показана на трехмерных графиках, она отчетливо просматривается в марте (рис. 1). На графике прослеживаются две волны потепления: первая – с 1950 по 1970 г. и вторая – с 2010 года.

Рис. 1. Повышение температуры в весенний период на 3D-графике среднесуточных температур за период 1950-2018 гг. в Прикубанском р-не Краснодарского края

Температура воздуха в летний период заметно увеличивается от июня к августу. На графике отмечена волна потепления с 2010 года с дальнейшей тенденцией увеличения температуры в августе (рис. 2).

Рис. 2. Повышение температуры в летний период на 3D-графике среднесуточных температур за период 1950-2018 гг. в Прикубанском р-не Краснодарского края

Полученные данные свидетельствуют о необходимости проведения работ по выделению адаптивных подвоев с учетом стрессоров весенне-летнего периода, то есть селекция должна быть направлена на создание засухоустойчивых и жаростойких растений. Такие опыты лучше всего проводить в условиях края, где проявления стрессоров наиболее часты и приближены к критическим, чтобы отбирать наиболее приспособленные растения с длительной устойчивостью к стрессам [6-10].

Совершенствование сортимента производимого посадочного материала путем отбора высоко адаптивных к био- и абиотическим стрессорам сортов и подвоев, обладающих максимально выраженным гомеостазом физиолого-биохимического состояния на фоне усиливающейся флуктуации климатических факторов, можно осуществить уже в питомниках [11]. Это

позволяет выделять наиболее высокоадаптивные подвои и привойно-подвойные комбинации, которые будут давать и уже дают стабильный урожай в более оптимальных для плодовых культур условиях возделывания.

В настоящий момент часто наблюдается потеря производительности сельскохозяйственного производства из-за экологических, абиотических и биотических напряжений, создающихся в полевых условиях при выращивании полевых культур.

Одним из ограничивающих факторов в растениеводстве является засоление почв, чему способствует неправильное орошение. Особенно это надо учитывать на юге России, где значительная площадь современных плодовых насаждений расположена на уникальных черноземных почвах. Высокое содержание гумуса и глины, свойственное им, обуславливая буферность по отношению к воздействию химических реагентов, определяет в то же время чрезвычайно высокую чувствительность черноземов к орошению [12]. Проведение в этих условиях орошения требует продуманного, осторожного подхода. Кроме того, необходимо учитывать большую затратность на проведение системы орошения и разработку проектов для конкретных условий, не вредящих экологии.

Все это свидетельствует о необходимости разработок ресурсосберегающих технологий, которые включают использование адаптивных растений и экологических методов их выращивания и размножения [13-22].

Значимость использования ресурсного потенциала растений в определенных условиях среды доказывают труды ряда ученых [23-25]. И.А. Драгавцева указывает, что рациональное размещение растений, обеспечивающее соответствие требований генотипов и условий среды увеличивает продуктивность насаждений в 1,5-3 раза [26].

Работы В.А. Драгавцева по раскрытию механизма взаимодействия «генотип-среда» позволяют прогнозировать проявление эмерджентных свойств, обеспечивая повышение продуктивности растений на 50-80 % [27]. Стратегия

и концепция дальнейшего развития сельского хозяйства должны быть переосмыслены и сформулированы с учетом усиления способности агроэкосистем и агроландшафтов к непрерывному и своевременному адаптивному реагированию и саморегуляции в ответ на действие как природных (климата, почвы, погоды), так и антропогенных факторов [28].

Целью наших исследований является выделение адаптивных подвоев для сливы, которые имели бы высокий процент укоренения при выращивании без полива на богаре, при этом одной из задач является подбор препаратов отечественного производства, которые дают наибольший эффект в процессе получения посадочного материала.

Объекты и методы исследований. Опыты по изучению укореняемости одревесневших черенков подвоев для сливы Эврика 99, Кубань 86, БС-2, Дружба, ВСВ-1, ВВА-1 селекции Крымской станции ВИР и форм производных алычи селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ в первом поле питомника закладываются в «ОПХ им. К.А. Тимирязева» (Усть-Лабинский р-н, Прикубанская зона плодоводства Краснодарского края), начиная с 2010 года. Для усиления ризогенеза используются препараты: ИМК (индолил-3-масляная кислота), корневин (2010-2018 гг.), Фитактив Экстра корневин А, Фитактив Экстра корневин С, Фитактив Экстра корневин В, Рибав-экстра (2018 г.).

Обсуждение результатов. Выделение легкоукореняющихся форм подвоев различного происхождения, полученных из разных географических районов, проводится в питомниководческом хозяйстве «ОПХ им. К.А. Тимирязева» с 2010 года. Особенности размещения этого хозяйства позволяют проводить опережающую селекцию на устойчивость к ряду стрессоров, так как оно находится в зоне воздействия армавирского

«воздушного коридора», способствующего частому проявлению стресс-факторов климатического характера (резкие перепады температур и относительной влажности воздуха, дефицит осадков, снижение и повышение температур до категории опасного явления).

Анализ выделения форм на жестком фоне без полива показал, что процент укореняемости форм подвоев значительно зависит от условий года и используемых препаратов для стимуляции ризогенеза у растений (рис. 3). В этих условиях по показателю выхода подвоев в период 2010-2017 гг. выделялись формы: 534 д-16, 13-(925), ПК СК-1 (ПКГ-25/1), ПК СК-2 (ПКГ13/1), ПКГ18-13, 935-13, 934, 13(925), 921-2. При выращивании на богаре их укореняемость была существенно выше значений контроля (АП-1, Эврика 99).

Рис. 3. Процент выхода подвоев селекции ФГБНУ СКФНЦСВВ при укоренении одревесневшими черенками в условиях 2011, 2014 гг. (используемый препарат – ИМК)

В 2018 году был заложен опыт по изучению препарата отечественного производства Рибав-экстра (в основе препарата лежат L-аланин+ и L-глутаминная кислота, продукт метаболизма полезных грибов, выделяет-

ся из корней женьшеня) и препаратов, где действующим веществом является ИМК (Фитактив Экстра корневин, Фитактив Экстра корневин А, корневин С, Фитактив Экстра корневин В).

В 2018 году в условиях «ОПХ им. К.А. Тимирязева» в весенне-летний период наблюдались повышенные температуры и минимальное количество выпавших осадков (по данным метеостанции Усть-Лабинска в июне 11 % от нормы, в августе 28 % от нормы), что негативно сказалось на состоянии и развитии растений. В этих условиях оценка способности к размножению выявила значительную сортоспецифичность реакции укореняемых растений на препараты (рис. 4).

Рис 4. Эффективность изучаемых препаратов при укоренении подвоев для сливы одревесневшими черенками

В результате исследований выделились формы подвоев: БС-2 при использовании препарата Рибав-экстра; 921, ПКГ18/13, ПК СК 1 при применении препарата Фитактив Экстра корневин В; 921(2) и 934, 918№13 при обработке препаратом Фитактив Экстра корневин С; ПК СК-2, 6р34 – препаратом Фитактив Экстра корневин А (рис. 4).

Самые высокие показатели укореняемости в первом поле питомника отмечены у форм подвоев ПК СК 2 (86,0 %) и 934 (89,3 %).

Выводы. Проведённые исследования в условиях высоких летних температур и недостатка влаги позволили выделить адаптивные подвои для сливы с высоким процентом укоренения, что необходимо для разработок ресурсосберегающих технологий выращивания саженцев плодовых культур в условиях юга России.

Литература

1. Березнев, С.В. Оценка уровня удовлетворения физиологических потребностей населения в продуктах питания / С.В. Березнев, Н.В. Кудреватых // Региональная экономика: теория и практика. – 2011. – № 36. – С. 54-62.
2. Егоров, Е.А. Импортзамещение в промышленном плодоводстве и приоритеты научного обеспечения его развития / Е.А. Егоров // Садоводство и виноградарство. – 2017. – № 2. – С. 18-23.
3. Куликов, И.М. Инновационные направления в производстве сертифицированного посадочного материала плодовых и ягодных культур / И.М. Куликов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2007. – Т. 18. – С. 3-7.
4. Кузнецова, А.П. Использование микробиологических препаратов в питомниководстве для получения высококачественного посадочного материала / А.П. Кузнецова, М.В. Маслова, А.С. Романенко // Труды КубГАУ. – 2016. – №3(60). – С. 153-158.
5. Кузнецова, А.П. Современные тенденции развития технологий производства посадочного материала плодовых культур высших категорий качества / А.П. Кузнецова, А.И. Дрыгина, А.М. Федоренко // Научные труды СКФНЦСВВ. – Т. 17. – Краснодар: СКФНЦСВВ, 2018. – С. 71-75.
6. Карманенко, Н.М. Устойчивость зерновых культур к кислотности среды, низким температурам и засухе / Н.М. Карманенко, Л.В. Осипова, Н.Т. Ниловская // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. – № 5. – С. 5-7.
7. Сатибалов, А.В. Устойчивость сортов яблони и груши к стрессовым воздействиям засухи / А.В. Сатибалов, Л.Х. Нагудова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 47. – С. 289-293.
8. Ненько, Н.И. О формировании адаптационной устойчивости у растений винограда в осенне-зимний период / Н.И. Ненько, И.А. Ильина, В.С. Петров, В.В. Кудряшова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т. 49. – № 3. – С. 92-99.
9. Ленивцева, М.С. Генетическое разнообразие сортов косточковых культур (род *Prunus* L.), устойчивых к коккомикозу / М.С. Ленивцева, Е.Е. Радченко, А.П. Кузнецова // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52. – № 5. – С. 895-904.
10. Ленивцева, М.С. Внутривидовая изменчивость *Coccomyces Hiemalis* по признаку вирулентности к образцам черешни и вишни / М.С. Ленивцева, А.П. Кузнецова, Е.Е. Радченко // Микология и фитопатология. – 2016. – Т. 50. – № 1. – С. 62-65.
11. Кузнецова, А.П. Приоритетные направления развития современного питомниководства в связи с решением проблем импортзамещения / А.П. Кузнецова, Е.Л. Тыщенко // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2016. – № 41 (05). – С. 74-86. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/16/05/08.pdf>.

12. Фоменко, Т.Г. Фертигация плодовых насаждений: методические рекомендации / Т.Г. Фоменко, В.П. Попова. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. – 51 с.
13. Wojcik, P. “Dabrowicka prune” fruit quality as influenced by calcium spraying / P. Wojcik // *Journal of Plant Nutrition*. – 2001. – V. 24. – P. 1229-1341.
14. Ali, I. PGPRs of plum (*Prunus domestica*) rhizosphere enhance plant growth and antagonise fungal activity in vitro / I. Ali, T. Sultan, F. Subhan [etc.] // *Acta Agriculturae Scandinavica*. – 2017. – V. 68. – P. 367-378.
15. Melgarejo, P. Chemical, functional and quality properties of Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.) as affected by mulching / P. Melgarejo, Á. Calín-Sánchez, F. Hernández [etc.] // *Scientia Horticulturae*. – 2012. – V. 134. – P. 114-120.
16. Meland, M. Performance of six European plum cultivars on four plum rootstocks growing in a northern climate / M. Meland // *Acta Agriculturae Scandinavica*. – 2010. – V. 60. – P. 381-387.
17. Webster, A.D. The hormonal requirements for improved fruit setting of plum, *Prunus domestica* L. cv Victoria / A.D. Webster, G.K. Goldwin // *Journal of Horticultural Science*. – 1981. – V. 56. – Pages 27-40.
18. Zai, X. Characterising the rhizospheric soil niches of beach plum (*Prunus maritima*) colonised by arbuscularmycorrhizal fungi and/or phosphate-solubilising fungi when grown under NaCl stress / X. Zai, Y. Zai, H. Zhang, Z. Hao // *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. – 2015. – V. 90. – P. 469-475.
19. Milošević, T. Rootstock-induced changes in the dry matter and carbohydrate contents of bearing shoots and flower buds in two Serbian plum cultivars / T. Milošević, N. Milošević // *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. – 2012. – V. 87. – 347-352.
20. Webster, A.D. Chemical control of tree growth of plum (*Prunus domestica* L.) II. Comparisons between foliar and soil treatments and different dose rates of paclobutrazol on growth and cropping of three cultivars / A.D. Webster // *Journal of Horticultural Science*. – 1990. – V. 65. – P. 275-287.
21. Vettori, L. Improving micropropagation: effect of *Azospirillum brasilense* Sp245 on acclimatization of rootstocks of fruit tree / L. Vettori, A. Russo, C. Felici [etc.] // *Journal of Plant Interactions*. – 2010. – V. 5. – P. 249-259.
22. Mosse B. Graft Incompatibility in Plums; Observations on a Ten-year-old Field Trial / B. Mosse // *Journal of Horticultural Science*. – 1960. – V. 35. – P. 260-265.
23. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А. Жученко – Москва: Агрорус, 2008. – Т. 1. – 813 с.
24. Косолапов, В.М. Стратегия инновационного развития кормопроизводства / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 2012. – № 1. – С. 16-18.
25. Трофимова, Л.С. Управление травяными экосистемами из многолетних трав / Л.С. Трофимова, В.А. Кулаков // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 2012. – № 4. – С. 67-69.
26. Драгавцева, И.А. Оценка взаимодействия генотипов привоя и подвоя яблони с использованием биометрических методов / И.А. Драгавцева, В.А. Драгавцев, И.Л. Ефимова [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. – 2015. – № 5. – С. 590-599.
27. Драгавцев, В.А. К экспериментальному подтверждению гипотезы об эколого-генетической природе феномена "взаимодействие генотип-среда" у древесных растений / В.А. Драгавцев, И.А. Драгавцева, И.Л. Ефимова [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. – 2018. – Т. 53. – № 1. – С. 151-156.

28. Косолапов, В.М. Лидер российской и мировой сельскохозяйственной биологической и экологической наук академик Александр Александрович Жученко / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов // Экологическая генетика культурных растений. Школа молодых учёных, посвящённая памяти академика А.А. Жученко: материалы школы молодых ученых (25-26 сентября 2014 г.). – Москва, Щербинская типография, 2014. – С. 5-22.

References

1. Bereznev, S.V. Ocenka urovnya udovletvoreniya fiziologicheskikh potrebnostej naseleniya v produktah pitaniya / S.V. Bereznev, N.V. Kudrevatyh // Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. – 2011. – № 36. – S. 54-62.
2. Egorov, E.A. Importozameshchenie v promyshlennom plodovodstve i priority nauchnogo obespecheniya ego razvitiya / E.A. Egorov // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2017. – № 2. – S. 18-23.
3. Kulikov, I.M. Innovacionnye napravleniya v proizvodstve certificirovannogo posadochnogo materiala plodovyh i yagodnyh kul'tur / I.M. Kulikov // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2007. – Т. 18. – S. 3-7.
4. Kuznecova, A.P. Ispol'zovanie mikrobiologicheskikh preparatov v pitomnikovodstve dlya polucheniya vysokokachestvennogo posadochnogo materiala / A.P. Kuznecova, M.V. Maslova, A.S. Romanenko // Trudy KubGAU. – 2016. – №3(60). – S. 153-158.
5. Kuznecova, A.P. Sovremennye tendencii razvitiya tekhnologij proizvodstva posadochnogo materiala plodovyh kul'tur vysshih kategorij kachestva / A.P. Kuznecova, A.I. Drygina, A.M. Fedorenko // Nauchnye trudy SKFNCSVV. – Т. 17. – Krasnodar: SKFNCSVV, 2018. – S. 71-75.
6. Karmanenko, N.M. Uстойчивость зерновых культур к кислотности среды, низким температурам и засухе / N.M. Karmanenko, L.V. Osipova, N.T. Nilovskaya // Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. – 2011. – № 5. – S. 5-7.
7. Satibalov, A.V. Uстойчивость сортов яблони и груши к stressovym vozdeystviyam zasuhi / A.V. Satibalov, L.H. Nagudova // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2016. – Т. 47. – S. 289-293.
8. Nen'ko, N.I. O formirovanii adaptacionnoj ustojchivosti u rastenij vinograda v osenne-zimnij period / N.I. Nen'ko, I.A. Il'ina, V.S. Petrov, V.V. Kudryashova [i dr.] // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – 2014. – Т. 49. – № 3. – S. 92-99.
9. Lenivceva, M.S. Geneticheskoe raznoobrazie sortov kostochkovykh kul'tur (rod Rrunus L.), ustojchivykh k kokkomikozu / M.S. Lenivceva, E.E. Radchenko, A.P. Kuznecova // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. – 2017. – Т. 52. – № 5. – S. 895-904.
10. Lenivceva, M.S. Vnutrividovaya izmenchivost' Coccomyces Hiemalis po priznaku virulentnosti k obrazcam cheresni i vishni / M.S. Lenivceva, A.P. Kuznecova, E.E. Radchenko // Mikologiya i fitopatologiya. – 2016. – Т. 50. – № 1. – S. 62-65.
11. Kuznecova, A.P. Priorityetnye napravleniya razvitiya sovremennogo pitomnikovodstva v svyazi s resheniem problem importozameshcheniya / A.P. Kuznecova, E.L. Tyshchenko // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2016. – № 41 (05). – S. 74-86. – Rezhim dostupa: <http://journal.kubansad.ru/pdf/16/05/08.pdf>.
12. Fomenko, T.G. Fertigaciya plodovyh nasazhdenij: metodicheskie rekomendacii / T.G. Fomenko, V.P. Popova. – Krasnodar: FGBNU SKFNCSVV, 2018. – 51 s.
13. Wojcik, R. «Dabrowicka prune» fruit quality as influenced by calcium spraying / R. Wojcik // Journal of Plant Nutrition. – 2001. – V. 24. – R. 1229-1341
14. Ali, I. PGPRs of plum (Prunus domestica) rhizosphere enhance plant growth and antagonise fungal activity in vitro / I. Ali, T. Sultan, F. Subhan [etc.] // Acta Agriculturae Scandinavica. – 2017. – V. 68. – P. 367-378.

15. Melgarejo, P. Chemical, functional and quality properties of Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.) as affected by mulching / P. Melgarejo, Á. Calín-Sánchez, F. Hernández [etc.] // *Scientia Horticulturae*. – 2012. – V. 134. – P. 114-120.
16. Meland, M. Performance of six European plum cultivars on four plum rootstocks growing in a northern climate / M. Meland // *Acta Agriculturae Scandinavica*. – 2010. – V. 60. – P. 381-387.
17. Webster, A.D. The hormonal requirements for improved fruit setting of plum, *Prunus domestica* L. cv Victoria / A.D. Webster, G.K. Goldwin // *Journal of Horticultural Science*. – 1981. – V. 56. – Pages 27-40.
18. Zai, X. Characterising the rhizospheric soil niches of beach plum (*Prunus maritima*) colonised by arbuscularmycorrhizal fungi and/or phosphate-solubilising fungi when grown under NaCl stress / X. Zai, Y. Zai, H. Zhang, Z. Hao // *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. – 2015. – V. 90. – R. 469-475.
19. Milošević, T. Rootstock-induced changes in the dry matter and carbohydrate contents of bearing shoots and flower buds in two Serbian plum cultivars / T. Milošević, N. Milošević // *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. – 2012. – V. 87. – 347-352.
20. Webster, A.D. Chemical control of tree growth of plum (*Prunus domestica* L.) II. Comparisons between foliar and soil treatments and different dose rates of paclobutrazol on growth and cropping of three cultivars / A.D. Webster // *Journal of Horticultural Science*. – 1990. – V. 65. – R. 275-287.
21. Vettori, L. Improving micropropagation: effect of *Azospirillum brasilense* Sp245 on acclimatization of rootstocks of fruit tree / L. Vettori, A. Russo, C. Felici [etc.] // *Journal of Plant Interactions*. – 2010. – V. 5. – P. 249-259.
22. Mosse B. Graft Incompatibility in Plums; Observations on a Ten-year-old Field Trial / B. Mosse // *Journal of Horticultural Science*. – 1960. – V. 35. – R. 260-265.
23. Zhuchenko, A.A. Adaptivnoe rastenievodstvo (ekologo-geneticheskie osnovy). Teoriya i praktika / A.A. Zhuchenko – Moskva: Agorus, 2008. – T. 1. – 813 s.
24. Kosolapov, V.M. Strategiya innovacionnogo razvitiya kormoproizvodstva / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov, L.S. Trofimova, E.P. Yakovleva // *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk*. – 2012. – № 1. – S. 16-18.
25. Trofimova, L.S. Upravlenie travyanyimi ekosistemami iz mnogoletnih trav / L.S. Trofimova, V.A. Kulakov // *Vestnik Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk*. – 2012. – № 4. – S. 67-69.
26. Dragavceva, I.A. Ocenka vzaimodejstviya genotipov privoya i podvoya yabloni s ispol'zovaniem biometricheskih metodov / I.A. Dragavceva, V.A. Dragavcev, I.L. Efimova [i dr.] // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. – 2015. – № 5. – S. 590-599.
27. Dragavcev, V.A. K eksperimental'nomu podtverzhdeniyu gipotezy ob ekologo-geneticheskoj prirode fenomena «vzaimodejstvie genotip-sreda» u drevesnyh rastenij / V.A. Dragavcev, I.A. Dragavceva, I.L. Efimova [i dr.] // *Sel'skohozyajstvennaya biologiya*. – 2018. – T. 53. – № 1. – S. 151-156.
28. Kosolapov, V.M. Lider rossijskoj i mirovoj sel'skohozyajstvennoj biologicheskoj i ekologicheskoj nauk akademik Aleksandr Aleksandrovich Zhuchenko / V.M. Kosolapov, I.A. Trofimov // *Ekologicheskaya genetika kul'turnyh rastenij. Shkola molodyh uchyonyh, posvyashchyonnaya pamyati akademika A.A. Zhuchenko: materialy shkoly molodyh uchenykh (25-26 sentyabrya 2014 g.)*. – Moskva, Shcherbinskaya tipografiya, 2014. – S. 5-22.