СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-09

**STUDY OF COMPONENTS OF WINTER RESISTANCE OF PLUM
OF DIFFERENT ORIGIN****A. V. Solonkin, O. A. Nikolskaya, E. N. Kikteva***Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Reclamation and Protective Afforestation of the
Russian Academy of Sciences (FSC Agroecology RAS), Volgograd*

Received 18.04.2020

Submitted 25.05.2020

*The studies were carried out as part of the implementation of state task No. 0713-2019-0009 "Theoretical foundations, the creation of new competitive biotypes of agricultural crops with high productivity, quality, sustainability and variety technologies based on the latest methods and technological solutions in a changing climate" (state registration number AAAA -A19-119042290013-8) financing of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation***Summary**

The article presents the results of assessing the winter hardiness of plum and diploid plum samples. The results of the studies showed that all the studied samples of varieties had practically no significant differences in the degree of winter hardiness. At the same time, insignificant frost damage was observed for individual varietal samples. The selected samples have a fairly high winter hardiness and can be recommended for cultivation in the Volgograd region.

Abstract

Introduction. One of the important conditions for growing and obtaining stable yields of stone fruit crops in a particular area is their adaptability, and in particular winter hardiness. Based on this, a study to study the various winter hardiness components of plums, depending on the species origin of the crop, is considered important and mandatory when selecting an assortment for a particular region in which it is planned to be cultivated. **Purpose.** Study of the resistance of plum varieties to damaging factors of the winter period, depending on their species and geographical origin, in natural and controlled conditions. **Materials and methods.** The study used various methods. In the field, winter hardiness and frost resistance of various plum varieties were assessed over the past three years by generally accepted methods. In the laboratory, studies were conducted to evaluate the various components of winter hardiness (K1, K2, K3) during artificial freezing to determine maximum stability. Objects Varieties and hybrids of various types of plums concentrated in the collection plantations of the laboratory for selection and technology of fruit crops of the Federal Scientific Center for Agroecology, integrated land reclamation and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences (FSC Agroecology RAS), located in the Dubovsky district of the Volgograd region. **Results and conclusions.** According to three-year field observations, as well as data obtained under controlled conditions during artificial freezing at low temperatures (up to -30 ° C), the most winter-hardy varieties of home plum and diploid plum were identified. An analysis of the data did not reveal significant differences in winter hardiness among the studied plum variety varieties, both of different species and geographical origin. The selected variety samples are highly resistant to adverse winter factors, at and above control samples, and can be grown and bear fruit stably in the conditions of the Volgograd region.

Key words: plum, winter hardiness, frost hardiness, vegetative growth, generative buds, artificial freezing.

Citation. Solonkin A. V., Nikolskaya O. A., Kikteva E. N. The study of the components of winter hardiness of plums of various origin. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 2(58). 95-104 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-09.

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

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

УДК 634.22:581.522.4

ИЗУЧЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ ЗИМОСТОЙКОСТИ СЛИВЫ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

А. В. Солонкин¹, доктор сельскохозяйственных наук, руководитель
селекционного центра

О. А. Никольская, старший научный сотрудник¹, аспирант²

Е. Н. Киктева, научный сотрудник¹, аспирант²

¹Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и
защитного лесоразведения РАН (ФНЦ агроэкологии РАН), г. Волгоград

²Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 18.04.2020

Дата принятия к печати 25.05.2020

**Исследования проведены в рамках выполнения государственного задания № 0713-2019-0009
«Теоретические основы, создание новых конкурентоспособных биотипов сельскохозяй-
ственных культур с высокими показателями продуктивности, качества, устойчивости и
сортовые технологии на основе новейших методов и технологических решений в условиях
изменяющегося климата» (№ госрегистрации АААА-А19-119042290013-8) финансирование
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации**

Актуальность. Одним из важных условий выращивания и получения стабильных урожаев косточковых плодовых культур в определенной местности является их адаптивность, и в частности зимостойкость. Исходя из этого, исследование по изучению различных компонентов зимостойкости сливы, в зависимости от видового происхождения культуры считается важным и обязательным при подборе сортимента для определенного региона, в котором планируется его возделывание. **Цель.** Изучение устойчивости сортотипов сливы к повреждающим факторам зимнего периода, в зависимости от их видового и географического происхождения, в естественных и контролируемых условиях. **Материалы и методы.** В изучении использовались различные методы. В полевых условиях оценивалась зимостойкость и морозостойкость различных сортов сливы в течение последних трех лет по общепринятым методикам. В лабораторных условиях проводились исследования по оценке различных компонентов зимостойкости (К1, К2, К3) при искусственном промораживании для определения максимальной устойчивости. **Объект.** Сорта и гибриды различных видов сливы, сосредоточенные в коллекционных насаждениях лаборатории селекции и технологии плодовых культур Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (ФНЦ агроэкологии РАН), расположенной на территории Дубовского района Волгоградской области. **Результаты и выводы.** По данным трехлетних полевых наблюдений, а также данным, полученным в контролируемых условиях при искусственном промораживании при низких температурах (до -30 °С), выделены наиболее зимостойкие сортобразцы сливы домашней и сливы диплоидной. Анализ полученных данных не выявил существенных различий по зимостойкости среди изучаемых сортобразцов сливы как различного видового, так и географического происхождения. Отобранные сортобразцы обладают высокой устойчивостью к неблагоприятным зимним факторам, на уровне и выше контрольных образцов, и могут выращиваться и стабильно плодоносить в условиях Волгоградской области.

Ключевые слова: слива, зимостойкость сливы, морозостойкость сливы, сортобразцы сливы, генеративные почки сливы, искусственное промораживание сливы.

Цитирование. Солонкин А. В., Никольская О. А., Киктева Е. Н. Изучение компонентов зимостойкости сливы различного происхождения. *Известия НВ АУК*. 2020. 2(58). 95-104. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-09.

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

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. В последнее время популярность различных сортов сливы, к которым относятся такие ее виды, как домашняя, китайская, русская и другие, в садах России неуклонно растет, что способствует необходимости закладки новых насаждений [2]. Лимитирующим фактором при выборе сорта является его адаптивность к условиям произрастания. Данный параметр определяет потенциал возделывания видового разнообразия сливы в тех или иных условиях, обусловленных погодными факторами региона выращивания, в особенности в зимний период [3, 6]. Таким образом, уровень зимостойкости и морозостойкости сортов сливы различного происхождения ограничивает ареал их возделывания. В настоящее время различают несколько компонентов, определяющих уровень зимостойкости плодовых культур [4, 11].

Зимние условия Волгоградской области характеризуются нестабильным температурным режимом, оттепелями, возвратными заморозками, что негативно сказывается на произрастании плодовых, и в особенности косточковых, культур и приводит к повреждению как вегетативных, так и генеративных органов [1]. Исходя из этого, изучение различных компонентов зимостойкости сливы является актуальным и обязательным при подборе сортового ассортимента для закладки садов в регионе планируемого возделывания [10, 13]. Изучение зимостойкости в естественных климатических условиях – процесс длительный и во многом зависящий от погодных условий, которые носят непостоянный характер. Метод искусственного промораживания позволяет ускоренно получить оценку по компонентам зимостойкости в условиях морозильной камеры с регулируемым моделируемым режимом. Этот метод позволяет значительно сократить время при оценке зимостойкости интродуцированных сортов из других регионов, моделируя в течение нескольких дней различные погодные условия, которые в естественный зимний период не всегда складываются и требуют изучения на протяжении нескольких лет.

Целью исследований является изучение устойчивости различных сортов сливы к повреждающим факторам зимнего периода, в зависимости от их происхождения, в естественных (полевых) и контролируемых (морозильная камера) условиях [7, 9].

Материалы и методы. Опыты по влиянию зимних условий на зимостойкость сливы проводились в полевых условиях в течение трех лет (2017 - 2019 гг.), и в условиях искусственного промораживания по 3 компонентам зимостойкости по методике Тюриной и Гоголевой в камере (КХТВ-022) ВолГАУ [9]:

– 1 компонент (К 1) – основанный на определении устойчивости к ранним ноябрьским морозам, достигался постепенным снижением температуры от 0 °С до -15 °С с интервалом 2 °С в час, с дальнейшим оттаиванием при температуре +5 °С в течение суток.

– 2 компонент (К 2) – высокий уровень морозостойкости при закалке в начале зимнего периода (постепенное снижение температуры от 0 °С до -27 °С с интервалом 2 °С в час, промораживание при температуре -27 °С, с дальнейшим оттаиванием при температуре +5 °С в течение суток).

– 3 компонент (К 3) – максимальный уровень морозостойкости при прохождении фазы закаливания и последующего повышения температуры (постепенное снижение температуры от 0 °С до -30 °С, промораживание в течение 6 часов при температуре -30 °С и постепенное повышение температуры от -30 °С до 0 °С с интервалом 2 °С в час, с последующим оттаиванием при температуре +5 °С в течение суток).

Исследования по изучению полевой зимостойкости проводили согласно общепринятым методикам [5, 7].

Оценку повреждений вегетативных и генеративных частей дерева после различных

способов промораживания проводили по степени побурения продольных и поперечных срезов (0 баллов – повреждения отсутствуют, 5 – полная гибель почек и тканей).

Объектами исследований являлись сорта и гибриды различных видов сливы, сосредоточенных в коллекционных насаждениях лаборатории селекции и технологии плодовых культур Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (ФНЦ агроэкологии РАН), расположенной на территории Дубовского района Волгоградской области. Для ускоренного изучения зимостойкости были отобраны сортообразцы различного географического происхождения сливы домашней – Юбилейная, №1738, Кубанский карлик, Ренклюд Альтана, Венгерка Корнеевская, № 2158, Волгоградская (контроль), Богатырская (контроль), Кубанская ранняя, Венгерка Кавказская, Синяя птица, Чачакская, Мечта, Баллада, Стенлей; сливы диплоидной - Кубанская комета (контроль), Сарматка, Колонновидная, Дынная, Глобус, Black splendor, Анжелина, Royal garner [8, 12].

Побеги и генеративные органы для промораживания заготавливались в конце декабря и помещались на хранение в холодильную камеру при температуре +2 °С. Погодные условия года исследований способствовали прохождению естественной закалки и характеризовались периодическими незначительными осадками и колебанием температуры от +8 до -8 °С [1].

Результаты и обсуждение. При оценке сортов на зимостойкость необходимо учитывать данные, полученные при наблюдениях как в полевых (естественных), так и в искусственно моделируемых условиях.

В лаборатории селекции и технологии плодовых культур ФНЦ агроэкологии РАН на протяжении последних лет проводится изучение зимостойкости сортов и сортообразцов косточковых культур различного происхождения, в том числе сливы, в полевых условиях.

Погодные условия зимнего периода за годы наблюдений (2017-2019) имели существенные различия, температура варьировала от - 0,6 до -20 °С. Сопровождающаяся туманами и осадками в виде дождя оттепель января 2017 года, в начале февраля отмечена сильными морозами от -18 днем до -27 °С в ночное время. В январе 2018 года наблюдалось понижение температуры от -5 °С до -15 °С. Непродолжительная февральская оттепель, имевшая место в первой декаде, практически не повлияла на перезимовку плодовых культур. В декабре 2018 г. вплоть до середины третьей декады отмечались малозначительные морозы с нередкими осадками в виде дождя и снега. Во второй половине третьей декады наблюдалась непродолжительная оттепель с последующим понижением температуры до -10-14 °С днем и до -15-17 °С в ночное время. Январь 2019 года также отличался слабо и умеренно морозной погодой, среднемесячная температура воздуха составила -5,6 °С. В феврале среднемесячная температура воздуха поднялась до -4,2 °С. Ежедекадно наблюдались непродолжительные оттепели. С наступлением марта температурный режим воздуха чередовался сменой положительных и отрицательных среднесуточных температур.

Наблюдения за сортами сливы в полевых условиях показали, что большинство сортообразцов, независимо от их происхождения, не имели признаков подмерзания вегетативных органов. Лишь на некоторых сортах наблюдались незначительные повреждения вегетативных частей дерева (таблица 1).

Цветковые почки за последние три года наблюдений по всем сортообразцам повреждений практически не имели. На основе данных, полученных в результате полевых наблюдений, к сортам, обладающим высокой зимостойкостью (подмерзание по всем параметрам менее 1 балла), можно условно отнести следующие - №1738, Юбилейная, Ренклюд Альтана, Кубанский карлик, Венгерка Корнеевская, №2158, Богатырская, Ку-

банская ранняя, Венгерка Кавказская, Синяя птица, Мечта, Баллада, Кубанская комета, Анжелина, Сарматка, Глобус.

Таблица 1 – Изучение зимостойкости сортов сливы различного происхождения в полевых условиях, ФНЦ агроэкологии РАН, 2017-2019 гг.

Table 1 – The study of winter hardiness of plum varieties of various origin in the field, Federal Scientific Center of Agroecology RAS, 2017-2019.

Сорт / Variety	Степень повреждения, баллы / The degree of damage, points			Общее состоя- ние дерева за 5 лет / General condi- tion of the tree for 5 years
	Однолетние по- беги / Annual shoots	Многолетние ветви / Perennial branches	Цветковые почки / Flower buds	
	Среднее / Mean 2017-2019	Среднее / Mean 2017-2019	Среднее / Mean 2017-2019	
Слива домашняя / Damsons				
№ 1738	0,2	0,1	0,6	4,8
Юбилейная / Ybileynay	0,1	0,1	0,3	5
Ренклюд Альтана / Renklod Altana	0,4	0,4	0,8	4,8
Кубанский карлик / Kuban dwarf	0,3	0,2	0,4	5
Венгерка корнеевская / Hungarian korneevskaya	0,3	0,2	0,3	5
№2158	0,1	0,1	0,3	5
Волгоградская (к.) / Volgogradskay	1,0	0,3	0,2	4,6
Богатырская (к.) / Во- gatyrskaya	0,1	0,1	0,4	4,6
Кубанская ранняя / Kuban early	0,4	0,4	0,6	5
Венгерка Кавказская / Hungarian Caucasian	0,3	0,3	0,4	5
Синяя птица / Blue bird	0,2	0,2	0,5	5
Чачакская / Chachak	1,5	1,4	1,8	4,8
Мечта / Mechta	0,3	0,4	0,6	5
Баллада / Ballad	0,2	0,3	0,5	5
Стенлей / Stanley	1,1	1,2	0,4	4,6
Слива диплоидная / Plum diploid				
Кубанская комета (к.) / Kuban comet	0,1	0,1	0,2	5
Black / splendor	1,6	1,1	1,1	4,8
Анжелина / Angelina	0,8	0,7	0,6	4,6
Royal / garner	1,6	1,0	0,8	4,6
Сарматка / Sarmatka	0,3	0,3	0,5	5
Колонновидная / Co- lumnar	1,1	1,0	0,9	5
Дынная / Dynnaya	1,0	0,7	0,5	4,8

Глобус / Globe	0,5	0,5	0,5	5
----------------	-----	-----	-----	---

К среднезимостойким сортам (подмерзание 1-3 балла) условно относятся сорта: Стенлей, Чачакская, Волгоградская, Колонновидная, Дынная, Royal garner, Black splendor.

Вместе с этим, погодные условия зимнего периода, складывающиеся за последние три года, не позволяют в полной мере оценить потенциал зимостойкости изучаемых сортов. Вследствие этого, для более беспристрастной оценки зимостойкости, был применен метод искусственного промораживания растительного материала сортов сливы различного происхождения. Данный метод также позволяет значительно ускорить процесс отбора зимостойких образцов.

Анализ результатов промораживания в условиях первого компонента зимостойкости показал, что при моделировании температурного режима -15°C все изучаемые сортообразцы не имели каких-либо повреждений (таблица 2).

Аналогичный результат сохранялся и при промораживании в условиях второго компонента зимостойкости. Согласно полученным данным, в период глубокого покоя, при снижении температуры от 0°C до -27°C , полностью сохранились цветковые почки по всем сортам сливы, независимо от их генетического и географического происхождения (таблица 2).

Однако при таком режиме наблюдалось незначительное повреждение древесины у сорта сливы домашней – Ренклода Альтана (таблица 2).

Данные исследования подтвердили высокую зимостойкость большинства сортообразцов сливы различного происхождения, которые прошли закалку и находились в состоянии глубокого покоя. После моделирования морозных условий по третьему компоненту зимостойкости, с постепенным снижением температуры до -30°C и обратным повышением до 0°C , также большинство изучаемых сортообразцов сливы домашней: №1738, Юбилейная, №2158, Волгоградская, Богатырская, Венгерка Кавказская, Синяя птица, Чачакская, Мечта, Баллада, Стенлей; и сливы диплоидной: Кубанская комета, Black splendor, Анжелина, Сарматка, Колонновидная, Глобус – показали высокую морозостойкость, при полном отсутствии повреждений вегетативных и генеративных органов (таблица 2).

Вместе с тем на некоторых сортах домашней сливы: Кубанский карлик, Венгерка Корнеевская – наблюдались незначительные, 1-2 балла, повреждения морозом цветковых почек, в то время как на других сортах, таких как Royal garner, происхождение слива китайская, и Ренклод Альтана, происхождение слива домашняя, наблюдались незначительные, 1-2 балла, повреждения вегетативных частей древесины. Незначительные повреждения всех частей дерева, как вегетативных, так и генеративных, были отмечены только у двух сортов - сливы домашней Кубанская ранняя, и сливы гибридного происхождения с участием китайской сливы Дынная.

Анализируя данные, полученные как в полевых условиях, так и при искусственном промораживании, можно все изучаемые сортообразцы условно разделить на следующие группы:

1. Сорта с зимостойкими вегетативными и генеративными органами: №1738, Юбилейная, №2158, Венгерка Корнеевская, Богатырская, Венгерка Кавказская, Синяя птица, Чачакская, Мечта, Баллада, Стенлей, Кубанская комета, Анжелина, Сарматка, Глобус.

2. Сорта со среднезимостойкими вегетативными и генеративными органами (подмерзание различных частей дерева от 1 до 3 баллов): Волгоградская, Кубанский

карлик, Royal garner, Ренклюд Альтана, Кубанская ранняя, Колонновидная, Black splendor, Дынная.

Таблица 2 – Подмерзание вегетативных и генеративных частей сливы после искусственного промораживания по различным компонентам зимостойкости, баллы

Table 2 – Freezing of the vegetative and generative parts of the plum after artificial freezing on various components of winter hardiness, points

Сорт / Variety	Степень повреждения, баллы / The degree of damage, points					
	Цветковых почек / Flower buds			Вегетативных побегов / Vegetative shoots		
	К 1	К 2	К 3	К 1	К 2	К 3
Слива домашняя / Damsons						
№1738	0	0,5	0,7	0	0	0
Юбилейная / Ybileynay	0	0,3	0,4	0	0	0
Ренклюд Альтана / Renklod Altana	0	0,8	0,8	0	1,1	1,3
Кубанский карлик / Kuban dwarf	0	0,9	2,1	0	0	0
Венгерка корнеевская / Hungarian korneevskaya	0	0,7	1,2	0	0,2	0,4
№2158	0	0,3	0,4	0	0	0
Волгоградская (к.) / Volgogradskay	0	0,3	0,4	0	0	0
Богатырская (к.) / Bogatyrskaya	0	0,1	0,2	0	0	0
Кубанская ранняя / Kuban early	0	0,7	1,3	0	0,5	1,1
Венгерка Кавказская / Hungarian Caucasian	0	0,4	0,5	0	0	0
Синяя птица / Blue bird	0	0,4	0,6	0	0	0
Чачакская / Chachak	0	0,6	0,8	0	0	0
Мечта / Mechta	0	0,4	0,6	0	0	0
Баллада / Ballad	0	0,4	0,6	0	0	0
Стенлей / Stanley	0	0,4	0,5	0	0	0
Слива диплоидная Plum diploid						
Кубанская комета (к.) / Kuban comet	0	0	0	0	0	0
Black / splendor	0	0,1	0,3	0	0,4	0,4
Анжелика / Angelina	0	0,2	0,4	0	0,4	0,5
Royal garner	0	0,5	0,7	0	0,8	1,2
Сарматка / Sarmatka	0	0,1	0,2	0	0	0
Колонновидная / Columnar	0	0,5	0,6	0	0,4	0,5
Дынная / Dynnaya	0	0,7	1,1	0	0,7	1,3
Глобус / Globe	0	0	0,2	0	0	0,5

Выводы. При использовании различных методик исследования зимостойкости сортотипов сливы обнаружены особенности их адаптивности к повреждающим условиям зимнего периода (по 3 компонентам зимостойкости в критериях контролируемого режима) в зависимости от их генотипа. Из представленных компонентов, составляющих зимостойкость (морозостойкость), в большей степени лимитирует возделывание сливы разного происхождения в ареале Нижнего Поволжья, и в частности, в Волгоградской области, – второй компонент. Значимых различий по степени зимостойкости сливы (по всем компонентам зимостойкости) между сортотипами различного видового происхождения не обнаружено. Отобраны зимостойкие по всем компонентам зимостойкости сортотипы сливы как адаптированные для производственного возделывания в Нижнем Поволжье, и непосредственно в Волгоградском регионе: из группы сливы домашней – № 1738, Юбилейная, № 2158, Венгерка Корнеевская, Богатырская, Венгер-

ка Кавказская, Синяя птица, Чачакская, Мечта, Баллада, Стенлей; из группы сливы диплоидной – Кубанская комета, Анжелина, Сарматка, Глобус.

Библиографический список

1. Архив погоды в Волгограде [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://pogodaiklimat.ru.html>.
2. Бгашев В. А., Солонкин А. В. Уровень адаптивности сливы сорта Стенли и клоновых подвоев в Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 4 (32). С. 46-49.
3. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Кишинев: Штиинца, 1990.
4. Ожерельева З. Е., Гуляева А. А. Изучение морозостойкости косточковых культур в контролируемых условиях // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. Т. 31. С. 926-930. URL: <http://e-koncept.ru/2017/970200.htm>.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, ВНИИСПК, 1999.
6. Резвякова С. В. Зимостойкость садовых культур различного эколого-географического происхождения (обзор) // Биология в сельском хозяйстве. 2017. № 1 (14). С. 12-19.
7. Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2017. 282 с.
8. Солонкин А. В., Еремин Г. В. Использование местных и новых сортов Нижнего Поволжья в селекции адаптивных сортов сливы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 134. С. 368-378.
9. Тюрина М. М., Гоголева Г. А. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных культур. М.: ВАСХНИЛ, 1978. 48 с.
10. Федотова И. Э., Острикова О. В, Колесникова А. Ф. Изучение компонентов зимостойкости сортов сливы в зависимости от видового происхождения в условиях контролируемого режима // Ученые записки орловского государственного университета. Серия: естественные, технические и медицинские науки. 2015. № 4. С. 261-265.
11. Batuyeva Yu. M., Bakhanova M. V., Rachenko M. A. Response of Some Malus Mill. Species Representatives to Extreme Low temperatures in Baikal Siberia // Journal of Stress Physiology & Biochemistry. 2016. Vol. 12, № 2. P. 27-31.
12. Eremin G. V., Podorozhnyi N. V., Eremina O. V. Use of genetic diversity of the genus prunus l. In selection of clonal rootstocks for stone fruit crops and features of their reproduction // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. 2017. V. 71. № 3. P. 173-177.
13. Ozherelieva Z., Prudnikov P., Bogomolova N. Frost hardiness of introduced sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) genotypes in central Russia // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. 2016. Vol. 70. No 2. Pp. 88-95.

Conclusions. Using various methods of studying the winter hardiness of plum varieties, the peculiarities of their adaptability to the damaging conditions of the winter period (according to the 3 winter hardiness components in the criteria of the controlled regime) were found depending on their genotype. Of the presented components that make up winter hardiness (frost hardiness), plum cultivation of various origin in the Lower Volga area, and in particular in the Volgograd Region, is largely limited by the second component. Significant differences in the degree of winter hardiness of plums (in all components of winter hardiness) between varieties of different species origin were not found. We selected plum varieties winter-hardy for all winter-hardiness components, as adapted, for production cultivation in the Lower Volga region, and directly in the Volgograd region: from the group of home plums - No. 1738, Yubileynaya, No. 2158, Vengerka Korneevskaya, Bogatyrskaya, Hungarian Caucasian, Blue Bird, Chachakskaya, Dream, Ballad, Stanley; from diploid plum group - Kuban comet, Angelina, Sarmatka, Globus.

Reference

1. Weather archive in Volgograd [Electronic resource]. Access Mode: <http://pogodai-klimat.ru.html>.
2. Bgashev V. A., Solonkin A. V. The adaptability level of the Stanley plum variety and clonal stocks in the Volgograd region // Bulletin of the Lower Volga Agricultural University: Science and Higher Professional Education. 2013. No. 4 (32). P. 46-49.
3. Zhuchenko A. A. Adaptive crop production (ecological and genetic basis). Chisinau: Stinice, 1990.
4. Ozherelyeva Z. E., Gulyaeva A. A. Study of frost resistance of stone fruit crops under controlled conditions // Scientific and methodical electronic journal "Concept". 2017. V. 31. P. 926-930. URL: <http://e-koncept.ru/2017/970200.htm>.
5. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops. Oryol, VNIISPK, 1999.
6. Rezvyakova S. V. Winter hardiness of garden crops of various ecological and geographical origin (review) // Biology in Agriculture. 2017. No.1 (14). P. 12-19.
7. Modern methodology, tools for assessing and selecting breeding material for garden crops and grapes: a monograph. Krasnodar: FGBNU SKFNTSSVV, 2017. 228 p.
8. Solonkin A. V., Eremin G. V. The use of local and new varieties of the Lower Volga region in the selection of adaptive plum varieties // Political Mathematical Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University. 2017. No.134. P. 368-378.
9. Tyurina M. M., Gogolev G. A. The accelerated assessment of winter hardiness of fruit and berry crops. M.: VASKHNIL, 1978. 48 p.
10. Fedotova I. E., Ostrikova O. V., Kolesnikova A. F. Study of winter hardiness components of plum varieties depending on species origin under controlled conditions // Scientific notes of Oryol State University. Series: natural, technical, and medical sciences. 2015. No. 4. P. 261-265.
11. Batuyeva Yu. M., Bakhanova M. V., Rachenko M. A. Response of Some Malus Mill. Species Representatives to Extreme Low temperatures in Baikal Siberia // Journal of Stress Physiology & Biochemistry. 2016. Vol. 12, № 2. P. 27-31.
12. Eremin G. V., Podorozhnyi N. V., Eremina O. V. Use of genetic diversity of the genus prunus l. In selection of clonal rootstocks for stone fruit crops and features of their reproduction // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. 2017. V. 71. № 3. P. 173-177.
13. Ozherelieva Z., Prudnikov P., Bogomolova N. Frost hardiness of introduced sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) genotypes in central Russia // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences. 2016. Vol. 70. No 2. Pp. 88-95.

Authors Information

Solonkin Andrey Valerievich, Head of the Breeding Center of the Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Reclamation and Protective Forestation of the Russian Academy of Sciences, (97, Universitetsky pr., Volgograd, Russian Federation, 400062), Doctor of Agricultural Sciences, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1576-7824>, nwniish@mail.ru, 8-996-356-61-15

Nikolskaya Olga Alekseevna, Senior Researcher at the Laboratory for Breeding, Seed Breeding and Nursery Farming of the Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, (97, Universitetsky Ave., Volgograd, Russian Federation, 400062), Postgraduate Student, Volgograd State Agrarian University", ORCID: 0000-0002-1337-7101, nwniish@mail.ru

Kikteva Elena Nikolaevna, Researcher at the Laboratory for Breeding, Seed Breeding and Nursery Farming of the Federal Scientific Center for Agroecology, Complex Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, (97, Universitetsky Ave., Volgograd, Russian Federation, 400062), Postgraduate Student, Volgograd State Agrarian University, ORCID: 0000-0002-3095-2884, nwniish@mail.ru

Информация об авторах

Солонкин Андрей Валерьевич, руководитель селекционного центра Федерального научного цен-

тра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, (РФ, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 97), доктор сельскохозяйственных наук,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1576-7824>, nwniish@mail.ru, 8-996-356-61-15

Никольская Ольга Алексеевна, старший научный сотрудник лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, (РФ, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 97), аспирант ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,

ORCID: 0000-0002-1337-7101, nwniish@mail.ru

Киктева Елена Николаевна, научный сотрудник лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, (РФ, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 97),

аспирант ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»,

ORCID: 0000-0002-3095-2884, nwniish@mail.ru