

## ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ ЗИМНЕГО И ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДОВ 2022-23 Г НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ

Р.Е. Богданов 

ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», 393774, ул. Мичурина, д. 30, г. Мичуринск, Россия, [info@fnc-mich.ru](mailto:info@fnc-mich.ru)

### Аннотация

Проведена оценка влияния стрессовых воздействий зимнего и вегетационного периодов 2022-23 г. на урожайность насаждений сливы домашней. В исследование было включено 20 сортов: Венгерка Курсакова, Евразия 21, Заречная ранняя, Ночка, Светлячок, Ренклюд колхозный, Ренклюд Харитоновой, Аллейная, Артистичная, Венгерка заречная, Грация, Дубравная, Заречная поздняя, Престижная, Радость, Ренклюд мичуринский, Ренклюд розовый, Стартовая, Троицкая, Черносливная. В качестве контроля использовался районированный сорт Этюд. Оценку степени подмерзания почек, коры, камбия, древесины, сердцевины однолетних ветвей в зимний период, ранжирование устойчивости цветков к повторным весенним заморозкам, а также учет урожая проводили согласно общепринятым методическим рекомендациям. Установлено, что низкие отрицательные температуры в зимний период 2022-23 г. не вызвали существенных повреждений тканей и вегетативных почек у всех изученных сортов. Наибольшей устойчивостью генеративных почек (подмерзание не более 25%) характеризовались контрольный сорт Этюд, а также Ночка, Заречная ранняя, Венгерка Курсакова. Весной большинство изученных форм характеризовались обильным цветением. Исключение составил сорт сливы Ренклюд Харитоновой, у которого степень цветения не превышала 2 баллов. Это обусловлено очень сильным подмерзанием генеративной сферы в зимний период. Во время цветения растений сливы домашней отмечены возвратные заморозки, которые вызвали подмерзание генеративной сферы. У изученных форм установлено слабое повреждение генеративной сферы, не превышающее 25%. Влажная, прохладная и ветреная погода в период цветения оказала неблагоприятное воздействие на выделение нектара и активность насекомых-опылителей, что отрицательно повлияло на завязываемость плодов. Наибольший урожай в сезон 2023 г. отмечен у сорта Венгерка Курсакова. Для дальнейшей селекции на повышение морозостойкости генеративной сферы рекомендуются сорта сливы домашней Ночка, Этюд, Заречная ранняя, Венгерка Курсакова. Для производственного использования наиболее перспективным является сорт Венгерка Курсакова.

**Ключевые слова:** морозостойкость, устойчивость к весенним заморозкам, урожай, сорт

## ADVERSE FACTORS EFFECT OF THE WINTER AND GROWING SEASONS OF 2022—2023 ON THE PRODUCTIVITY OF DOMESTIC PLUM PLANTS

R.Ye. Bogdanov 

I.V. Michurin Federal Scientific Center, Michurina st., 30, Michurinsk, Russia, [info@fnc-mich.ru](mailto:info@fnc-mich.ru)

### Abstract

The stress impact of the winter and growing seasons of 2022—2023 on the yield of domestic plum plantations was assessed. The study included 20 plum cultivars: Vengerka Kursakova, Eurasia 21, Zarechnaya Rannya, Nochka, Svetlyachok, Renklod Kolkhozny, Renklod

Kharitonovoy, Alleynaya, Artistichnaya, Vengerka Zarechnaya, Gratsiya, Dubravnaya, Zarechnaya Pozdnyaya, Prestizhnaya, Radost', Renklod Michurinskiy, Renklod Rozovy, Startovaya, Troitskaya and Chernoslivnaya. The zoned cultivar Etyud was used as a control. On the basis of generally accepted methodological recommendations, we assessed the degree of freezing of tissues and buds in winter, rank of flower buds resistance to repeated spring frosts as well as yield accounting. It was found that low negative temperatures in winter 2022—2023 did not cause significant damage to tissues and vegetative buds in all the cultivars studied. The control cultivar Etyud as well as Nochka, Zarechnaya Rannya and Vengerka Kursakova were characterized by the highest resistance of generative buds (freezing not more than 25%). In spring, most of the studied genotypes were characterized by abundant flowering. The exception was for Renklod Kharitonovoy, in which the degree of flowering did not exceed 2 points. This was due to very strong freezing of the generative sphere in winter. During the flowering of domestic plum plants, the return frosts were noted, which caused freezing of the generative sphere. In the studied genotypes, a slight damage to the generative sphere not exceeding 25% was found. Wet, cool and windy weather during the flowering period had an adverse effect on nectar production and the activity of pollinating insects, which negatively affected the fruit set. The largest harvest in the season of 2023 was noted in Vengerka Kursakova. Domestic plum cultivars Nochka, Etyud, Zarechnaya Rannya and Vengerka Kursakova are recommended for further breeding to increase the frost resistance of the generative sphere. For industrial use, the most promising cultivar is Vengerka Kursakova.

**Key words:** frost resistance, resistance to spring frosts, yield, cultivar

### **Введение**

В Российской Федерации по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года (<https://www.gks.ru/519>) косточковые культуры занимают 26,8%, сливы – 7,9% от площади многолетних насаждений. Сады косточковых преимущественно располагаются в хозяйствах населения (87,2%). Причиной ограниченного распространения сливы домашней в производственных насаждениях Центрального федерального округа является то, что культура не обеспечивает гарантированно высокого, ежегодного урожая.

Одним из факторов, оказывающих существенное воздействие на продуктивность, является погода. Сильные зимние морозы, участвовавшие оттепели, а также возвратные весенние заморозки служат причиной подмерзания генеративных органов растений плодовых культур (Кашин, 1995, Юшков, 2019). Лимитирующими факторами, ограничивающими получение стабильных урожаев сливы, являются морозы в зимний период и возвратные весенние заморозки во время цветения и завязывания. Сильные морозы 2005/2006 гг. послужили причиной подмерзания 90...100% генеративных органов и многолетней древесины (4 баллов) большинства сортов сливы в Краснодарском крае (Заремук, 2013). В Тамбовской области экстремальные зимние температуры вызвали гибель более 35% садовых насаждений в специализированных, фермерских и личных подсобных хозяйствах (Савельев и др., 2011).

Анализ многолетних данных температуры зимних месяцев в Тамбовской области (<https://rp5.ru>) отражает высокую вероятность периодического снижения температуры до критических значений (рисунок 1).

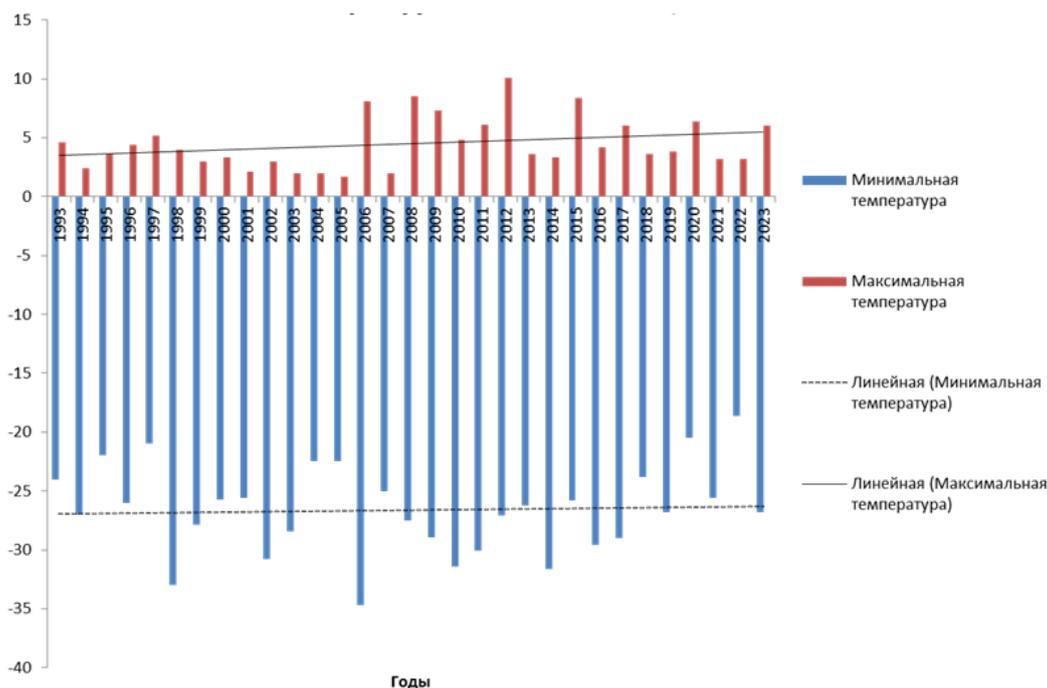


Рисунок 1 – Минимальные и максимальные значения температуры зимних месяцев в 1993...2023 гг.

Прослеживается тенденция повторяемости минимальных, а также повышение значений максимальных температур, что подтверждается линиями тренда. В этой связи оценка адаптивного потенциала сортов сливы домашней в условиях комплексного воздействия таких стрессовых факторов, как низкие температуры в зимний период, поздневесенние заморозки, низкие положительные температуры во время цветения определяет актуальность исследований.

Цель исследований – выделение адаптивных сортов для дальнейшего использования в производстве и селекции.

Важнейшая роль повышения эффективности производства плодов в условиях нарастающей стрессорной нагрузки принадлежит селекции (Жученко, 2001). Ведется активная работа по созданию сортов сливы домашней, адаптивных для средней полосы России (Смирнов и др., 2002; Еремин, 2003; Богданов, 2003, 2008; Осипов, Осипова, 2010; Заремук, Богатырёва, 2012; Симонов и др., 2013; Солонкин, Еремин, 2017, Симонов, Бурменко, 2021), однако данное направление селекции остается весьма актуальным. Эффективность ведения селекционной работы во многом определяется подбором исходных родительских форм. Выделение адаптивных форм также представляет ценность для производства. Научная новизна и практическая значимость исследований состоит в оценке влияния низких отрицательных температур в зимний период, поздневесенних заморозков и низких положительных температур на продуктивность растений сливы домашней и выделении сортов с высоким адаптивным потенциалом.

### Материалы и методы

Проведена оценка 20 сортов сливы домашней: Венгерка Курсакова, Евразия 21, Заречная ранняя, Ночка, Светлячок, Ренклюд колхозный, Ренклюд Харитоновой, Аллейная, Артистичная, Венгерка заречная, Грация, Дубравная, Заречная поздняя, Престижная, Радость, Ренклюд мичуринский, Ренклюд розовый, Стартовая, Троицкая, Черносливная. В качестве контроля выступал районированный сорт Этюд, обладающий морозостойкостью и

продуктивностью. Исследуемые сорта являются самобесплодными (Богданов, 2003). Опытные насаждения заложены в 2014 г. по схеме 6,0 × 3,0 м. Согласно данным гидрометеорологического сайта «Расписание погоды» (<https://rp5.ru>) в зимний период 2022/23 г. отмечались возвратные морозы после оттепелей. В январе максимальная температура воздуха достигала плюс 6,0°С. В дальнейшем отмечалось ее постепенное снижение до минус 26,8°С. В первой декаде мая отмечался преимущественно пониженный температурный режим. Температура воздуха 1...2 мая, а также 6...10 мая не превышала плюс 10°С. На отдельных участках с пониженным рельефом 3 мая наблюдались заморозки интенсивностью минус 1,6°С. В 2023 г фаза цветения у изученных сортов сливы домашней была растянута и проходила в период со 2 по 11 мая. Оценка степени подмерзания тканей и почек в зимний период проводили согласно методическим рекомендациям, разработанным М.М Тюриной с сотр. (2002). Анализировалась площадь повреждения тканей с разбивкой на баллы согласно шкале:

- 0 – повреждений нет, ткани светлые;
- 1 – побурело от 10 до 20% площади тканей;
- 2 – побурело от 20 до 40% участков тканей;
- 3 – побурело от 40 до 60% площади тканей;
- 4 – побурело от 60 до 80% площади тканей;
- 5 – погибло более 80% площади тканей.

При оценке устойчивости цветков к повторным весенним заморозкам, а также определении урожая руководствовались «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Джигадло и др., 1999). Ранжирование степени подмерзания цветков проводили по бальной шкале:

- 0 – подмерзаний нет;
- 1 – очень слабое подмерзание (погибло до 10% цветков);
- 2 – слабое подмерзание (погибло 11...25%);
- 3 – среднее подмерзание (погибло 26...50%);
- 4 – сильное подмерзание (погибло 51...75%);
- 5 – очень сильное подмерзание (погибло более 75%).

Статистическая обработка данных проводилась с использованием компьютерных программ “Microsoft Excel 2007”, “Statistica 10”.

### Результаты и их обсуждение

При анализе влияния низких отрицательных температур в зимний период 2022/23 г. установлено, что ткани у изученных сортов не имели повреждений (таблица 1). Степень подмерзания вегетативных почек составила 0,5 балла у сорта Евразия 21 и 1 балл у сортов Ренклюд колхозный и Ренклюд Харитоновой. Вегетативные почки у остальных форм не повредились морозом. Различия между изученными сортами отмечены по степени устойчивости генеративных органов (таблица 1).

Таблица 1 – Подмерзание сортов сливы после зимы 2022/23 г

Сорт	Степень подмерзания, балл		Гибель генеративных почек, %
	Ткани	Вегетативные почки	
Ночка	0	0	5
Этюд (к)	0	0	15
Заречная ранняя	0	0	25
Венгерка Курсакова	0	0	25
Светлячок	0	0	45
Евразия 21	0	0,5	45
Аллейная	0	0,5	45

продолжение таблицы 1

Сорт	Степень подмерзания, балл		Гибель генеративных почек, %
	Ткани	Вегетативные почки	
Престижная	0	0,5	45
Стартовая	0	0,5	45
Радость	0	0,5	45
Ренклюд мичуринский	0	1	45
Грация	0	1	45
Троицкая	0	1	45
Венгерка заречная	0	1	45
Дубравная	0	1	45
Артистичная	0	1	45
Ренклюд розовый	0	1	45
Заречная поздняя	0	1	75
Черносливная	0	1	75
Ренклюд колхозный	0	1	75
Ренклюд Харитоновой	0	1	90

У контрольного сорта Этюд гибель генеративных почек не превышала 15%. Слабое подмерзание генеративной сферы (не более 25%) отмечено у Заречной ранней и Венгерки Курсакова. Наименьшими повреждениями зачатков цветковых почек (5%) характеризовался сорт Ночка (рисунок 2). Среднее подмерзание (45%) имели сорта Светлячок, Евразия 21, Аллейная, Престижная, Стартовая, Радость, Ренклюд мичуринский, Грация, Троицкая, Венгерка заречная, Дубравная, Артистичная, Ренклюд розовый. Сильное и очень сильное повреждение генеративной сферы отмечено соответственно у сортов Ренклюд колхозный, Заречная поздняя, Черносливная и Ренклюд Харитоновой (рисунок 2).



Сорт Ночка



Сорт Ренклюд Харитоновой

Рисунок 2 – Подмерзание генеративных почек

Большинство изученных форм характеризовались обильным цветением (таблица 2). Исключение составил сорт Ренклюд Харитоновой, у которого степень цветения не превышала 2 баллов. Это обусловлено очень сильным подмерзанием генеративной сферы в зимний период.

На отдельных участках во время цветения растений сливы домашней отмечены возвратные заморозки, которые вызвали подмерзание генеративной сферы (рисунок 3). Наиболее уязвимой частью цветка оказался пестик. Следует отметить, что весенние заморозки не послужили причиной сильных повреждений цветков (таблица 2). Контрольный сорт Этюд характеризовался очень слабым подмерзанием цветков. Данный показатель составил 8%. Наименьшее количество погибших цветков (4%) отмечено у сорта Ночка. У остальных изученных форм выявлено слабое повреждение генеративной сферы, не превышающее 25%.

Таблица 2 – Цветение и урожай сливы домашней в 2023 г.

Сорт	Степень цветения, балл	Гибель цветковых почек, %	Урожай, кг/дер
Венгерка Курсакова	5	12	8,2
Ночка	4	4	5,8
Евразия 21	4	17	4,6
Ренклюд колхозный	3	20	2,3
Этюд (к)	5	8	Единичн.
Венгерка заречная	5	20	Единичн.
Заречная ранняя	4	12	Единичн.
Светлячок	5	22	Единичн.
Артистичная	4	15	Единичн.
Радость	4	20	Единичн.
Грация	4	20	Единичн.
Ренклюд розовый	4	25	Единичн.
Аллейная	3	15	Единичн.
Стартовая	3	15	Единичн.
Престижная	3	15	Единичн.
Троицкая	3	15	Единичн.
Ренклюд мичуринский	3	15	Единичн.
Дубравная	3	20	Единичн.
Черносливная	3	25	Единичн.
Заречная поздняя	3	25	Единичн.
Ренклюд Харитоновой	2	20	Единичн.
НСР <sub>05</sub>			2,2



Евразия 21



Ренклюд Харитоновой

Рисунок 3 – Повреждение возвратными заморозками цветков сливы домашней

Негативное влияние на продуктивность растений сливы домашней оказали неблагоприятные погодные условия как зимнего, так и вегетационного периодов. Во время цветения наблюдался преимущественно пониженный температурный режим погоды. Среднесуточная температура воздуха была на 1...8°C ниже климатической нормы. Понижение среднесуточной температуры воздуха до плюс 10...12°C и ниже оказало неблагоприятное воздействие на цветение и оплодотворение, так как из-за слабого выделения нектара пчелы редко посещали цветущие деревья.

Влажная, прохладная и ветреная погода увеличила продолжительность периода цветения по сравнению с нормальными условиями. Перечисленные неблагоприятные условия послужили причиной низкой продуктивности растений сливы (таблица 2). Контрольный сорт Этюд, а также сорта Заречная ранняя, Светлячок, Ренклюд Харитоновой характеризовались единичным плодоношением. Низкий урожай (2,3 кг/дер) отмечен у сорта Ренклюд колхозный. У сортов Евразия 21 и Ночка урожай составил 4,6 и 5,8 кг/дер.

Существенное превышение данного показателя отмечено у сорта Венгерка Курсакова. В среднем он достиг 8,2 кг/дер.

### **Выводы**

Причиной низкой урожайности сортов сливы домашней являлись неблагоприятные погодные условия как зимнего, так и вегетационного периодов. Высокой устойчивостью генеративной сферы к низким отрицательным температурам зимнего периода 2022/23 г. характеризовались сорта Ночка, Этюд, Заречная ранняя и Венгерка Курсакова. Наибольший урожай в сезон 2023 г. отмечен у сорта Венгерка Курсакова.

Для дальнейшей селекции на повышение морозостойкости генеративной сферы рекомендуются сорта сливы домашней Ночка, Этюд, Заречная ранняя, Венгерка Курсакова. Для производственного использования наиболее перспективным является сорт Венгерка Курсакова.

### **Благодарности**

Исследования выполнены по государственному заданию НИОКР по направлению 4.1.2. Растениеводство, защита и биотехнология растений. Раздел 4.1.2.1 Поиск, сохранение, изучение генетических ресурсов растений и использование их в селекционном процессе при создании новых форм, сортов и гибридов сельскохозяйственных, лекарственных и ароматических культур. По теме «Провести скрининг генетических ресурсов культурных растений, диких видов и их производных с целью формирования исследовательско-селекционных коллекций садовых культур. Выявить вариабельность экономически важных и селекционно-значимых признаков, выделить перспективные для дальнейшего использования генотипы» (FGSU-2022-0001).

### **Конфликт интересов**

Автор статьи заявляет об отсутствии конфликта интересов

### **Литература**

1. Богданов Р.Е. Биологические особенности и хозяйственная ценность сортов и форм сливы для производства и селекции // автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2003. 24 с. EDN: [NJPMTB](#)
2. Богданов Р.Е. Слива // Совершенствование исходного материала и создание новых сортов косточковых культур. Мичуринск, 2008. С. 31-54. EDN: [YOZDBX](#)
3. Джигадло Е.Н., Колесникова А.Ф., Еремин Г.В., Морозова Т.В., Дебискаева С.Ю., Каньшина М.В., Медведева Н.И., Симагин В.С. Косточковые культуры // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Седова Е.Н., Огольцовой Т.П. Орел: ВНИИСПК, 1999. С 300-350. EDN: [YHAQHP](#)
4. Еремин Г.В. Слива и алыча. М.: АСТ, 2003. EDN: [RROTXT](#)
5. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) растений. М.: Изд-во РУДН «Агрорус», 2001. Т. 2. 708 с.
6. Заремук Р.Ш., Богатырёва С.В. Создание адаптивных и продуктивных сортов сливы домашней на Юге России // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 5. С. 18-20. EDN: [OYBYRJ](#)
7. Заремук Р.Ш. Адаптивный сортимент сливы для экологически устойчивого производства плодов в Краснодарском крае // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2013. № 20. С. 1-7. EDN: [PXBJDD](#)
8. Кашин В.И. Научные основы адаптивного садоводства. М.: Колос, 1995. 293 с.

9. Осипов Г.Е., Осипова З.А. Селекция сливы на зимостойкость в Татарском НИИСХ // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 11. С. 56-58. EDN: [NDAZCV](#)
10. Савельев Н. И., Юшков А.Н., Кружков А.В. Анализ метеофакторов, дестабилизирующих реализацию биопотенциала плодовых в условиях Тамбовской области // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 68. С. 383-395. EDN: [NTMEJR](#)
11. Симонов В.С., Высоцкий В.А., Кулемяков С.Н. Получение новых зимостойких сортов сливы с использованием методов биотехнологии // Садоводство и виноградарство. 2013. № 4. С. 15-19. EDN: [RAMRFX](#)
12. Симонов В.С., Бурменко Ю.В. Роль генотипа сливы в наследовании признака устойчивости к низким отрицательным температурам // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2021. Т. 22, № 4. С. 542-550. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.4.542-550>. EDN: [IOLYUM](#)
13. Смирнов Ю.А., Смирнова Г.С., Богданов Р.Е. Слива // Создание новых сортов и доноров ценных признаков на основе идентифицированных генов плодовых растений. Мичуринск, 2002. С. 91-108. EDN: [ZPCIXR](#)
14. 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. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-134-031>. EDN: [YNWXTB](#)
15. Тюрина М.М., Гоголева Г.А., Ефимова Н.В., Голоулина Л.К., Морозова Н. Г., Эчеди Й.Й., Волков Ф.А., Арсентьев А.П., Матяш Н.А. Определения устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях. М.: ВСТИСП, 2002. 120 с.
16. Юшков А.Н. Селекция плодовых растений на устойчивость к абиотическим стрессорам. Мичуринск, 2019. 332 с. EDN: [ZAPLZR](#)

### References

1. Bogdanov, R.E. (2003). *Biological features and economic value of cultivars and forms of plums for production and selection (Agri. Sci. Cand. Thesis)* Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia. EDN: [NJPMTB](#). (In Russian).
2. Bogdanov, R.E. (2008). Plum. In *Improvement of the source material and the creation of new cultivars of stone fruit crops* (pp. 31-54). EDN: [YOZDBX](#). (In Russian).
3. Dzhigadlo, E.N., Kolesnikova, A.F., Eremin, G.V., Morozova, T.V., Debiskayeva, S.Y., Kanshina, M.V., Medvedeva, N.I., & Simagin, V.S. (1999). Stone fruit crops. In: E.N. Sedov & T.P. Ogoltsova (Eds), *Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops* (pp. 300-351). VNIISPК. EDN: [YHAQHP](#). (In Russian).
4. Eremin, G.V. (2003). *Plum and cherry plum*. AST. EDN: [RROTXT](#). (In Russian).
5. Zhuchenko, A.A. (2001). *Adaptive system of plant breeding (ecological and genetic basis)*, (Vol. 2). RUDN "Agrorus". (In Russian).
6. Zaremuk, R.Sh., & Bogatyreva, S.V. (2012). Creation of adaptive and productive grades of plum house in the South of Russia. *Achievements of science and technology in agro-industrial complex*, 5, 18-20. EDN: [OYBYRJ](#). (In Russian, English abstract).
7. Zaremuk, R.Sh. (2013). Adaptive assortment of plum for ecological stable production in the Krasnodar region. *Fruit growing and viticulture of the South of Russia*, 20, 1-7. EDN: [PXBJDD](#). (In Russian, English abstract)
8. Kashin, V.I. (1995). *The scientific basis of adaptive gardening*. Kolos. (In Russian).

9. Osipov, G.E., & Osipova, Z.A. (2010) Bbreeding of for winter hardiness in Tatar Agricultural Research Institute. *Achievements of science and technology in agro-industrial complex*, 11, 56-58. EDN: [NDAZCV](#). (In Russian, English abstract).
10. Savelyev, N.I., Yushkov, A.N., & Kruzhkov, A.V. (2011). Analysis of meteofactors destabilizing the realization of fruit crop biopotential in Tambov region conditions. *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*, 68, 383-395. EDN: [NTMEJR](#). (In Russian, English abstract).
11. Simonov, V.S., Vysotsky, V.A., & Kulemekov, S.N. (2013) Obtaining of winterhardy plum varieties by means of biotechnological technique. *Horticulture and viticulture*, 4, 15-19. EDN: [RAMRFX](#). (In Russian, English abstract).
12. Simonov, V.S., & Burmenko, Yu.V. (2021). The role of the plum genotype in the inheritance of the trait of resistance to low negative temperatures. *Agricultural Science of the Euro-North-East*, 22(4), 542-550. <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.4.542-550>. EDN: [IOLYUM](#). (In Russian, English abstract).
13. Smirnov, Yu.A., Smirnova, G.S., & Bogdanov, R.E. (2002). Plum. In *Creation of new cultivars and donors of valuable traits based on the identified genes of fruit plants* (pp. 91-108). EDN: [ZPCIXR](#). (In Russian).
14. Solonkin, A.V., & Eremin, G.V. (2017). Use of local and new varieties of the Lower Volga in the selection of adaptive varieties of plum. *Polythematic online scientific journal of Kuban State Agrarian University*, 134, 368-378. <https://doi.org/10.21515/1990-4665-134-031>. EDN: [YNWXTB](#). (In Russian, English abstract).
15. Tyurina, M.M., Gogoleva, G.A., Efimova, N.V., Goloulina, L.K., Morozova, N.G., Echedi, I.I., Volkov, F.A., Arsentiev, A.P., & Matyash, N.A. (2002). *The estimation of fruit and berry crop resistance to the stressors of a cold year period in the field and controlled conditions: methodical instructions*. Moscow: VSTISP. (In Russian).
16. Yushkov, A.N. (2019). *Breeding of fruit plants on sustainability to abiotic stressors*. EDN: [ZAPLZR](#). (In Russian, English abstract).

**Автор:**

**Роман Евгеньевич Богданов**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина», [vniigispr3@yandex.ru](mailto:vniigispr3@yandex.ru)

**Author details:**

**Roman Bogdanov**, PhD in Agriculture, leading researcher at the I.V. Michurin Federal Scientific Center, [vniigispr3@yandex.ru](mailto:vniigispr3@yandex.ru)