

УДК 634.1

DOI 10.48612/vch/b3t4-7gxe-23um

ПОВРЕЖДЕНИЯ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ В ЗИМУ И ВЕСНУ 2023 ГОДА**А. П. Арсентьев¹⁾, О. Н. Исаев²⁾**¹⁾Чебоксарский филиал Главного ботанического сада имени Н. В. Цицина Российской академии наук
428027, Чебоксары, Российская Федерация²⁾Филиал Российского сельскохозяйственного центра по Чувашской Республике
428014, Чебоксары, Российская Федерация

Аннотация. Успешное выращивание плодовых растений во многом зависит от устойчивости их к экстремальным факторам внешней среды в зимний период. В условиях изменяющегося климата эти факторы могут воздействовать на плодовые растения последовательно друг за другом и приводить к сильным повреждениям или полной гибели растений. Такое воздействие наблюдалось зимой и весной 2023 года. В январе 2023 года после оттепели наблюдалось снижение температуры до -40°C , а в мае в период цветения плодовых культур были заморозки до -7°C . Для выявления наиболее устойчивых к комплексу неблагоприятных факторов внешней среды сортов плодовых культур была проведена оценка степени подмерзания срезанных черенков и целых растений после морозов в январе, солнечных ожогов и заморозков весной 2023 года в условиях Чувашской Республики. Исследования показали, что цветковые почки в основном имели более сильные повреждения, чем вегетативные. Полная гибель зачатков цветков (повреждение 4-5 баллов) наблюдалось у сортов абрикоса и черешни. Такие же повреждения генеративных почек наблюдались у сорта груши Просто Мария. Сорта груши Белорусская поздняя и Осеннее Яковлева имели средние повреждения генеративных почек – 2,4-2,6 балла. У остальных сортов груши повреждения генеративных почек были слабыми – 1-1,3 балла. У сортов вишни генеративные почки имели слабые повреждения – 1,3-1,8 балла. У яблони средние повреждения генеративных почек (2-2,2 балла) имели сорта Мелба и Афродита. Сильные солнечные ожоги были выявлены у сортов яблони Орловское полосатое, Орловский синап, Кутузовец. Впоследствии это привело к гибели растений этих сортов. Было выявлено, что высокую зимостойкость среди изученных культур показали сорт алычи Мара, сорта вишни Волочаевка, Молодежная, Фея, сорта груши Осеннее Яковлева, Чижовская, сорта яблони Беркутовское, Кандиль орловский, Коричное новое, Хонейкрисп и Челкаш.

Ключевые слова: плодовые культуры, степень подмерзания, зимостойкость, Чувашская Республика.

Введение. Стрессовые абиотические факторы внешней среды (сильные и длительные морозы, оттепели, весенние заморозки и др.) приводят к повреждениям различной степени тканей и органов растений, потере или резкому снижению урожая, а в ряде случаев и гибели деревьев [2], [5]. В 20 веке наибольшую опасность для древесных растений представляли экстремально низкие температуры в зимний период [4], [7]. Например, после зимы 1978-1979 г.г. в специализированных совхозах Чувашской Республики полностью погибло 78,5% и было значительно повреждено 20,0% семечковых садов, а косточковые культуры вымерзли полностью [3]. С тех пор таких масштабных последствий от зимних морозов не наблюдалось. Но в связи с потеплением климата увеличилась нестабильность температурного режима в течение всего года. Резкие колебания температуры особенно опасны в зимний период, так как приводят к потере закалки древесных растений и их повреждению в последующем менее низкими температурами. Поэтому необходимо проводить оценку повреждения древесных растений после воздействия стрессовых факторов и выявлять наиболее устойчивые формы и сорта для дальнейшего их выращивания.

Цель исследований – выявить наиболее устойчивые к неблагоприятным факторам внешней среды сорта плодовых растений для выращивания в условиях Чувашской Республики.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в 2023 году на территории Чебоксарского филиала федерального государственного бюджетного учреждения науки «Главный ботанический сад им. Н. В. Цицина Российской академии наук» и Чебоксарского района Чувашской Республики. Для определения повреждающего фактора зимнего периода нами были срезаны и поставлены на отращивание однолетние ветви плодовых культур, а затем проведена оценка степени их подмерзания после сильных морозов в начале января 2023 года. Весной после цветения древесных растений была проведена оценка повреждения весенними заморозками и определена общая степень повреждения растений. Исследования проводились по общепринятой методике [6], [8]. Объектами исследования служили сорт алычи Мара, сорта абрикоса Сибиряк Байкалова и Фаворит, сорта вишни Волочаевка, Молодежная, Фея, сорта черешни Ленинградская, Августина, сорта груши Чижовская, Белорусская поздняя, Осеннее Яковлева, Тютчевская, Москвичка, Просто Мария, сорта яблони Коричное новое, Орловский синап, Хонейкрисп, Челкаш, Кандиль орловский, Беркутовское, Имрус, Афродита, Мелба, Орловское полосатое.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ метеоданных за 2022 год показывает, что за три осенних месяца количество осадков составило 253,6 мм и превысило норму на 74%. Избыток осадков в осенний период привело к перенасыщению влагой тканей растений и плохой закалке растений. Весной 2023 года вследствие этого были выявлены разрывы коры в области корневой шейки на саженцах плодовых культур. Во второй половине декабря 2022 года в течение 6 дней температура поднималась выше 0°C . В первые 2 дня января 2023 года температура также поднималась выше 0°C и прошел ледяной дождь. После этого температура резко понизилась и в течение 6 дней опускалась ниже -25°C , а минимальная температура составила $-33,4^{\circ}\text{C}$. На

пониженных элементах рельефа фиксировали температуру -40°C . В период цветения плодовых культур 7 мая 2023 года наблюдался заморозок $-1,6^{\circ}\text{C}$, местами до -7°C .

Анализ полученных данных показывает, что генеративные почки в основном имели более сильные повреждения, чем вегетативные. Полная гибель зачатков цветков (повреждение 4-5 баллов) наблюдалось у сортов абрикоса и черешни. Такие же повреждения генеративных почек наблюдались у сорта груши Просто Мария. Сорта груши Белорусская поздняя и Осеннее Яковлева имели средние повреждения генеративных почек – 2,4-2,6 балла. У остальных сортов груши повреждения генеративных почек были слабыми – 1-1,3 балла. У сортов вишни генеративные почки имели слабые повреждения – 1,3-1,8 балла. У яблони средние повреждения генеративных почек (2-2,2 балла) имели сорта Мелба и Афродита. Остальные сорта яблони имели слабые повреждения генеративных почек. У сортов яблони Кандиль орловский и Челкаш вегетативные почки были повреждены сильнее, чем генеративные. Это было связано с тем, что у этих сортов верхушки однолетних приростов не вызрели и не успели подготовиться к зиме (табл.).

Таблица – Степень повреждения почек и тканей плодовых культур в середине зимы 2022-2023 годов

Культура и сорт	Степень подмерзания, балл						
	почки		кора	камбий	древесина	сердцевина	общая
	генеративные	вегетативные					
Алыча Мара	1,3	2	0	0	0,5	1	1
Абрикос Сибиряк Байкалова	4	2,2	0	1	2	2	2
Абрикос Фаворит	4,6	2	0	1	2	2	3
Вишня Волочаевка	1,8	0,5	0	0	0	1	1
Вишня Молодежная	1,6	1	0	0	0	1	1
Вишня Фея	1,3	1	0	0	0	1	1
Черешня Ленинградская	5	2,2	1	1	2	3	3
Черешня Августина	5	2	1	4	4	4	4
Груша Чижовская	1	0,5	1	0,5	1	1	1
Груша Белорусская поздняя	2,6	1	4	1	1	1	2
Груша Осеннее Яковлева	2,4	1	1	1	4	1	1
Груша Тютчевская	1	1	1	1	4	1	2
Груша Москвичка	1,3	1	1	1	3	1	2
Груша Просто Мария	4	1	1	1	1	2	2
Яблоня Коричное новое	1,8	0	0	0	1	2	1
Яблоня Орловский синап	2	1	0	0	0	1	3
Яблоня Хонейкрип	1	1	0	0	0	1	1
Яблоня Челкаш	1	1,8	0	0	2	2	1
Яблоня Кандиль орловский	1	1,8	0	0	2	2	1
Яблоня Беркутовское	1,7	1	0	0	2	2	1
Яблоня Имрус	1,6	1,5	0	0	2	2	2
Яблоня Афродита	2,2	1,5	0	0	2	2	2
Яблоня Мелба	2	1,4	0	0	1	1	2
Яблоня Орловское полосатое	1,7	1	0	0	1	1	3

У большинства сортов обследованных плодовых культур повреждения слабой и средней степени имели древесина и сердцевина. Кора и камбий в основном были без повреждений (0 балла) или со слабыми повреждениями (1 балл). Сильные повреждения камбия, древесины и сердцевины (4 балла) наблюдались у сорта черешни Августина. У груши сорта Белорусская поздняя сильно была повреждена кора, а у сортов Осенняя Яковлева и Тютчевская – древесина.

Похожие, но менее значимые повреждения плодовых культур были выявлены в ходе исследований в начале 2021 года. В январе 2021 года минимальная температура опускалась до $-30,6^{\circ}\text{C}$, местами до -35°C .

Проведенные тогда исследования показали повреждения генеративных почек у сортов абрикоса, сливы и вишни. Сорты яблони и груши практически не были повреждены [1].

При определении общей степени подмерзания растений в начале июня 2023 года слабые повреждения (1 балл) имели сорт алычи Мара, сорта вишни Волочаевка, Молодежная, Фея, сорта груши Осеннее Яковлева, Чижовская, сорта яблони Беркутовское, Кандиль орловский, Коричное новое, Хонейкрисп и Челкаш. Сильные солнечные ожоги были выявлены у сортов яблони Орловское полосатое, Орловский синап, Кутузовец. Впоследствии это привело к гибели растений этих сортов.

Обследования декоративных растений в Чебоксарском филиале ГБС РАН весной 2023 года показали, что растения форзиции промежуточной, скумпии пурпурной, вейгелы цветущей вымерзли по уровень снега. В период цветения было выявлено, что у растений алычи и дерена мужского на ветвях выше уровня снега вымерзли цветковые почки (цветение наблюдалось только на нижних частях ветвей, которые находились под снегом).

Весенними заморозками были сильно повреждены распутившиеся листья ореха маньчжурского, дуба красного, бархата амурского. Впоследствии эти растения оправались и нормально развивались. Но сильно поврежденные зимой плодовые растения, которые слабо цвели, завязали в итоге лишь единичные плоды или совсем не плодоносили. Сорты яблони Беркутовское, Кандиль орловский, Хонейкрисп, сорта груши Осеннее Яковлева и Чижовская, которые имели слабые повреждения, хорошо цвели и плодоносили.

Заключение, выводы. Таким образом, последовательное воздействие повреждающих факторов зимнего периода и весенних заморозков привело к практически полной потере урожая плодовых культур в 2023 году. Вегетативные органы растений были более устойчивыми, чем генеративные. Высокую зимостойкость показали сорт алычи Мара, сорта вишни Волочаевка, Молодежная, Фея, сорта груши Осеннее Яковлева, Чижовская, сорта яблони Беркутовское, Кандиль орловский, Коричное новое, Хонейкрисп и Челкаш.

Литература

1. Арсентьев, А. П. Подмерзание плодовых растений в середине зимы 2020/2021 г.г. в условиях Чувашской Республики / А. П. Арсентьев // Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. – 2021. – № 17. – С. 88-89. – EDN DFBGCG.
2. Богомолова, Н. И. Уровень адаптивности малины красной к повреждающим факторам зимнего периода в полевых условиях Центральной России / Н. И. Богомолова, М. В. Лупин // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 6(81). – С. 18-22. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2019.6.18. – EDN MGNAUD.).
3. Кашин, В. И. Научные основы адаптивного садоводства. – Москва : Колос, 1995. – 335 с.
4. Кичина, В. В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приемы и методы). – Москва, 1999. – 126 с.
5. Кружков, А. В. Устойчивость сеянцев алычи и вишни к морозам в начале зимы / А. В. Кружков, А. В. Кружков // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : материалы XX международной научной конференции, Брянск, 14 марта 2023 года. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 98-102. – EDN ZVXMWP
6. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях : методические указания / Под общей редакцией академика РАСХН В.И. Кашина. – Москва, 2002. – 120 с.
7. Резвякова, С. В. Теоретические и практические основы повышения биоресурсного потенциала устойчивости садовых культур к температурным факторам: дисс. ... докт. с.-х. наук. – Орел, 2015. – 385 с.
8. Тюрина, М. М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений : методические рекомендации / М. М. Тюрина, Г. А. Гоголева. – Москва: ВАСХНИЛ, 1978. – 48 с.

Сведения об авторах

1. **Арсентьев Александр Петрович**, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник, Чебоксарский филиал Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина, 428027, г. Чебоксары, проспект И. Яковлева, 31, Чувашская Республика, Россия; e-mail: arsenaar@yandex.ru, тел. +7-937-378-61-78;

2. **Исаев Олег Николаевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, заместитель руководителя, филиал «Российский сельскохозяйственный центр» по Чувашской Республике, 428014, г. Чебоксары, ул. Кременского, 36, Чувашская Республика, Россия; e-mail: rsc.oleg21@yandex.ru, тел. +7-927-668-46-14.

DAMAGE TO FRUIT PLANTS IN WINTER AND SPRING 2023

A. P. Arsentiev¹, O. N. Isaev²

¹) *Cheboksary Branch of the N. V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences
428027, Cheboksary, Russian Federation*

²) *Branch of the Russian Agricultural Center for the Chuvash Republic
428014, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. *The successful cultivation of fruit plants largely depends on their resistance to extreme environmental factors in winter. In a changing climate, these factors can affect fruit plants sequentially and lead to severe damage or complete death of plants. Such an impact was observed in the winter and spring of 2023. In January 2023, after the thaw, there was a decrease in temperature to -40°C , and in May, during the flowering period of fruit crops, there were frosts to -7°C . To identify the most resistant varieties of fruit crops to a complex of adverse environmental factors, an assessment of the degree of freezing of cut cuttings and whole plants after frosts in January, sunburn and frost in the spring of 2023 in the conditions of the Chuvash Republic was carried out. Studies have shown that flower buds generally had more severe damage than vegetative ones. Complete death of the rudiments of flowers (damage of 4-5 points) was observed in apricot and cherry varieties. The same damage to generative kidneys was observed in the Prosto Mariya pear variety. The Belorusskaya pozdnyaya and Osennee Yakovleva pear varieties had average damage to generative kidneys – 2.4-2.6 points. In other pear varieties, damage to generative kidneys was weak – 1-1.3 points. In cherry varieties, generative buds had mild damage – 1.3-1.8 points. In apple trees, Melba and Afrodita varieties had average damage to generative kidneys (2-2.2 points). Severe sunburn was detected in apple varieties Orlovskoe polosatoye, Orlovskiy sinap, Kutuzovets. Subsequently, this led to the death of plants of these varieties. It was revealed that the high winter hardiness among the studied crops was shown by the cherry plum variety Mara, cherry varieties Volochaevka, Molodezhnaya, Feya, pear varieties Osennee Yakovleva, Chizhovskaya, apple varieties Berkutovskoye, Kandil' orlovskiy, Korichnoye novoye, Honejkrisp and Chelkash.*

Keywords: *fruit crops, degree of freezing, winter hardiness, Chuvash Republic.*

References

1. Arsenyev. A. P. Podmerzaniye plodovykh rasteniy v seredine zimy 2020/2021 g.g. v usloviyakh Chuvashskoy Respubliki / A. P. Arsenyev // Nauchnyye trudy Cheboksarskogo filiala Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Tsitsina RAN. – 2021. – № 17. – S. 88-89. – EDN DFBGCQ.
2. Bogomolova. N. I. Uroven adaptivnosti maliny krasnoy k povrezhdayushchim faktoram zimnego perioda v polevykh usloviyakh Tsentralnoy Rossii / N. I. Bogomolova. M. V. Lupin // Vestnik agrarnoy nauki. – 2019. – № 6(81). – S. 18-22. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2019.6.18. – EDN MGNAUD.).
3. Kashin. V. I. Nauchnyye osnovy adaptivnogo sadovodstva. – Moskva : Kolos. 1995. – 335 s.
4. Kichina. V. V. Seleksiya plodovykh i yagodnykh kultur na vysokiy uroven zimostoykosti (kontseptsiya, priyemy i metody). – Moskva. 1999. – 126 s.
5. Kruzhkov. A. V. Ustoychivost seyantsev alychi i vishni k morozam v nachale zimy / A. V. Kruzhkov. A. V. Kruzhkov // Agroekologicheskiye aspekty ustoychivogo razvitiya APK : materialy XX mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Bryansk. 14 marta 2023 goda. – Bryansk : Bryanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2023. – S. 98-102. – EDN ZBXMWP
6. Opredeleniye ustoychivosti plodovykh i yagodnykh kultur k stressoram kholodnogo vremeni goda v polevykh i kontroliruyemykh usloviyakh : metodicheskiye ukazaniya/ Pod obshchey redaktsiyey akademika RASKhN V.I. Kashina. – Moskva. 2002. – 120 s.
7. Rezvyakova. S. V. Teoreticheskiye i prakticheskiye osnovy povysheniya bioresursnogo potentsiala ustoychivosti sadovykh kultur k temperaturnym faktoram: diss. ... dokt. s.-kh. nauk. – Orel. 2015. – 385 s.
8. Tyurina. M. M. Uskorennaya otsenka zimostoykosti plodovykh i yagodnykh rasteniy : metodicheskiye rekomendatsii / M. M. Tyurina. G. A. Gogoleva. – Moskva: VASKhNIL. 1978. – 48 s.

Information about authors

1. **Arsentiev Alexander Petrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher, Cheboksary Branch of the N.V. Tsitsin Main Botanical Garden, 428027, Cheboksary, Prospect I. Yakovleva, 31, Chuvash Republic, Russia; e-mail: arsenaap@yandex.ru, tel. +7-937-378-61-78;

2. **Isaev Oleg Nikolaevich**, Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Head, branch of the Russian Agricultural Center for the Chuvash Republic, 428014, Cheboksary, Kremenskiy str., 36, Chuvash Republic, Russia; e-mail: rsc.oleg21@yandex.ru, tel. +7-927-668-46-14.