

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗИМОСТОЙКОСТИ У СОРТОВ И ЭЛИТ ЯБЛОНИ ДОМАШНЕЙ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2022

Соболев Г.И., Кузнецов А.А., Бледных О.В.

Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады»  
(г. Самара, Российская Федерация)

**Аннотация.** Исследования проводили с целью оценки зимостойкости сортов яблони орловской и мичуринской селекции, а также элит гибридов селекции Научно-исследовательского института садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» в условиях континентального климата, характерного для Самарской области. Промораживание однолетних ветвей, взятых от деревьев 10–11-летнего возраста, осуществляли в лаборатории в контролируемых условиях морозильной камеры при экстремальных отрицательных температурах по 2-му (–40°C) и 4-му (–35°C после оттепели) компонентам зимостойкости. После промораживания проводили оценку их повреждений в апреле, полученные результаты сравнивали по годам исследований. Одновременно с оценкой зимостойкости в лабораторных условиях проводили оценку общего состояния деревьев этих сортов и элит гибридов в полевых условиях опытного сада Научно-исследовательского института садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады», в августе 2020 и 2021 годов. Общее состояние и адаптацию к низким температурам объектов исследования сравнивали с зависимостью от агроклиматических условий вегетационного периода на основании метеорологических данных Самарского ГМЦ. В ходе выполнения исследования были выявлены сорта и элиты яблони различной селекции с высокой зимостойкостью, превосходящие по данному показателю контрольные сорта Антоновка обыкновенная, Кутузовец, Северный синап и другие. Вполне логично, что зимостойкие яблони при отсутствии зимних повреждений могут обладать более крепким иммунитетом к болезням и устойчивостью к вредителям. Поэтому широкое внедрение в промышленное садоводство новых сортов и гибридов будет способствовать созданию более благоприятной агроэкологической среды в садах Самарской области и Среднего Поволжья.

**Ключевые слова:** яблоня; гибриды яблони; устойчивость к морозам; зимостойкость; яблоня домашняя; селекция; адаптация; Малая Царевщина; полевая устойчивость; сеянцы; температурный режим; отечественная селекция; плодоношение; устойчивые формы; тестирование гибридов; континентальный засушливый климат; отборная форма; иммунитет; г. Самара; Самарская область; выделение в элиту; климатические условия; повреждения; элитная форма; искусственное промораживание.

## A COMPARATIVE ASSESSMENT OF WINTER HARDINESS IN VARIETIES AND ELITES OF DOMESTIC APPLE TREES OF VARIOUS BREEDING IN THE CONDITIONS OF THE CONTINENTAL CLIMATE OF THE SAMARA REGION

© 2022

Sobolev G.I., Kuznetsov A.A., Blednykh O.V.

Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie sady» (Samara, Russian Federation)

**Abstract.** The research was carried out in order to assess the winter hardiness of apple varieties of the Oryol and Michurinsky selection, as well as the elite hybrids of the selection of the Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» in the conditions of the continental climate characteristic of the Samara region. Freezing of annual branches taken from trees of 10–11 years of age was carried out in the laboratory under controlled conditions of a freezer at extreme negative temperatures for the 2<sup>nd</sup> (–40°C) and 4<sup>th</sup> (–35°C after thaw) components of winter hardiness. After freezing, their damage was assessed in April, the results were compared by years of research. Simultaneously with the assessment of winter hardiness in the laboratory, the general condition of trees of these varieties and elite hybrids was assessed in the field conditions of the experimental garden of the Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», in August 2020 and 2021. The general condition and adaptation to low temperatures of the objects of the study were compared with dependence on the agro-climatic conditions of the growing season on the basis of meteorological data of the Samara GMC. During the study, varieties and elites of apple trees of various breeding with high winter hardiness were identified, surpassing control varieties such as Antonovka obyknovennaya, Kutuzovets, Severniy Sinap and others in this indicator. It is quite logical that winter-hardy apple trees, in the absence of winter damage, may have stronger immunity to diseases and resistance to pests. Therefore, the widespread introduction of new varieties and hybrids into industrial gardening will contribute to the creation of a more favorable agroecological environment in the gardens of the Samara region and the Middle Volga region.

**Keywords:** apple; hybrids of apple; scab resistance; frost resistance; winter resistance; columnar apple tree; selection; adaptation; Malaya Tsarevshchina; field resistance; seedlings; temperature regime; domestic selection; fruiting; stable form; test hybrids; continental arid climate; choice form; immunity; Samara; Samara Region; highlighting elite; climatic conditions; highly winter-resistant; damage; elite; artificial freezing.

### Введение

Создание современных сортов яблони интенсивного типа неразрывно связано с получением высоко-го и качественного урожая готовой продукции. Одновременно не исключаются из эксплуатации проверенные сорта и технологии, учитывается их зональная специфика выращивания, подбор и размещение [1, с. 247]. Попытка акклиматизации южных и западных сортов в Самарской области ещё в начале 1930-х годов показала, что плоды вызревали, но деревья были не приспособлены к суровым зимним и континентальным климатическим условиям Среднего Поволжья [2, с. 6–7]. По современным данным, климат Самарской области характеризуется резкими температурными контрастами, короткими переходными сезонами, холодной зимой длительностью до 5 месяцев с минимальными температурами до  $-40^{\circ}\text{C}$ , жарким летом с максимальными температурами, превышающими  $+40^{\circ}\text{C}$ , дефицитом влаги (от 450 мм осадков в год на севере, до 300 мм и менее – на юге), богатым солнечным освещением и большой вероятностью весенних и осенних заморозков. Из-за различия в распределении высот, акваторий, лесов и сформировавшихся ландшафтов, на территории области бывают заметные колебания в значении метеоза-метов, то есть преобладает вертикальная поясность климата [1, с. 248; 3]. Современные попытки сортоизучения и акклиматизации в Самарской области новых нерайонированных сортов яблони из других регионов России со сходным, но не континентальным климатом, оказывались неудачны в большинстве случаев. Многие из этих сортов проявляют себя в нашем климате как недостаточно зимостойкие, даже если они высокопродуктивные и устойчивые в своём регионе [4, с. 21–23, 26; 5, с. 1, 4–11; 6, с. 1, 2–9; 7, с. 1, 2–6]. Экологические условия Самарской области осложнены пограничностью территории степной и лесостепной зон. Лесостепная зона характеризуется неустойчивостью климатических факторов, что можно назвать причиной снижения адаптационных способностей плодовых растений. В этой связи возделывание сортов яблони с высокой зимостойкостью и адаптивностью позволит улучшить качество яблок, снизить пестицидную нагрузку, улучшить экологическую обстановку в садах и в природе в целом. Для условий Среднего Поволжья необходимо выведение сортов яблони в местных экологических условиях с высокой степенью адаптации к контрастным климатическим факторам окружающей среды, совмещаю-

щих в себе не только вкусовые качества плодов, иммунитет и полевую устойчивость к парше, но и высокую зимостойкость. Сочетание высокой зимостойкости и иммунитета приводит к большему экономическому и экологическому эффекту при производстве плодовой продукции, чем каждый из этих факторов в отдельности. В этой связи возделывание сортов яблони с высокой зимостойкостью и адаптивностью позволит улучшить качество яблок, снизить пестицидную нагрузку, улучшить экологическую обстановку в садах и в природе в целом. Многие нерайонированные сорта яблони из других регионов даже современной отечественной селекции в контрастных и напряжённых экологических условиях Самарской области получали различные зимние повреждения. Однако в потомстве после их скрещивания с местными сортами или от свободного опыления всегда выделяли не менее 10–15% высокозимостойких, не имеющих повреждений семян. Остальной процент семян имел промежуточные значения по зимостойкости: зимостойких 20–25%, среднезимостойких растений было больше всего (45–50%). Подобные данные фигурируют и по результатам проморозки в 2020 году (табл. 1). Не зимостойких гибридов было примерно одинаково, как и высокозимостойких 10–12%. Вероятно, суммарно высокий процент зимостойких гибридов (от высокозимостойких до среднезимостойких) связан с трансгрессиями, благодаря суммарному наследованию генов зимостойкости у яблони, подтверждёнными профессором В.В. Кичиной [1, с. 253–258; 8; 9, с. 124–125; 10, с. 59–71; 11, с. 406–445; 12, с. 249; 13, с. 172; 14, с. 3].

### Цель и объекты исследования

**Цель исследования:** отбор наиболее зимостойких гибридов и сортов яблони домашней в континентальном климате Самарской области после оценки их уровня зимостойкости в контролируемых и полевых условиях. **Задачи исследования:** отбор зимостойких гибридов среди устойчивых к парше семян яблони в континентальном климате Самарской области; изучение влияния низкотемпературного стресса на устойчивость гибридов самарской и сортов отечественной (на примере орловских и мичуринских) селекции.

**Объекты исследования:** гибридные семена самарской и интродуцированные сорта орловской и мичуринской селекции яблони домашней в садах НИИ садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» в посёлке Малая Царевщина Красноярского района Самарской области.

**Таблица 1** – Градация по зимостойкости у интродуцированных сортов яблони домашней орловской и мичуринской селекции одновременно по 2-му и 4-му компонентам зимостойкости после экстремального промораживания в морозильной камере

| Гибриды, сорта                 | Выход сортов и гибридов |         |                     |         |         |                     |
|--------------------------------|-------------------------|---------|---------------------|---------|---------|---------------------|
|                                | Количество, шт.         |         |                     | Доля, % |         |                     |
|                                | 2020 г.                 | 2021 г. | В среднем за 2 года | 2020 г. | 2021 г. | В среднем за 2 года |
| Контроли                       | 5                       | 5       | 5                   | –       | –       | –                   |
| Всего (без контролей)          | 18                      | 18      | 18                  | 100     | 100     | 100                 |
| Высокозимостойкие <sup>1</sup> | 2                       | 0       | 1                   | 11,1    | 0       | 5,6                 |
| Зимостойкие <sup>2</sup>       | 5                       | 2       | 4                   | 27,8    | 11,1    | 22,2                |
| Среднезимостойкие <sup>3</sup> | 8                       | 4       | 6                   | 44,4    | 22,2    | 33,3                |
| Не зимостойкие <sup>4</sup>    | 3                       | 4       | 4                   | 16,7    | 22,2    | 22,2                |
| Вымерзшие <sup>5</sup>         | 0                       | 8       | 4                   | 0       | 44,4    | 22,2                |

*Примечание.* Подмерзания «почки–кора–древесина»: <sup>1</sup> – не более 1 балла; <sup>2</sup> – не более 2 баллов; <sup>3</sup> – не более 3 баллов; <sup>4</sup> – не более 4 баллов; <sup>5</sup> – 5 баллов.

**Материалы и методика исследований**

Испытывали однолетние ветви гибридных отборов из селекционного сада 47 кв. и интродуцированных сортов орловской и мичуринской селекции из коллекционного сада 43 кв. (2012 года закладки) для отбора зимостойких и высокостойких яблонь, по результатам испытания в морозильной камере при экстремальных отрицательных температурах. Селекционный сад на 47 кв. был заложен с 2013 по 2019 гг. Гибридные сеянцы были получены от скрещивания с 2006 по 2019 годы между сортами и гибридами с полевой устойчивостью, иммунитетом к парше, зимостойкостью, с различным типом кроны отечественной и зарубежной селекции и районированными местными сортами. До закладки селекционного сада на 47 кв. был проведён первый отбор сеянцев в 2–3-летнем возрасте по иммунитету и полевой устойчивости к парше, на ранней стадии развития. В настоящее время проводим второй отбор этих гибридов, по зимостойкости и другим селекционно ценным и хозяйственным признакам, за основу была взята общепринятая методика [10, с. 59–71; 15, с. 256–258] (табл. 2).

В результате проделанной многолетней работы мы получили 255 гибридных комбинаций яблони домашней и вырастили, таким образом, 15445 гибридов. Из них 10826 сеянцев отбраковали в раннем возрасте (2–3 года), как неустойчивые к парше, а 4619 устойчивых посадили в селекционный сад 47 кв., следовательно, до отбора на зимостойкость 4619 гибридных сеянцев предварительно уже были отобраны по устойчивости к парше в соответствии с методическими рекомендациями [16]. Таким образом, мы провели более сложный отбор по двум при-

знакам (устойчивость к парше и зимостойкость). В скрещиваниях перед отбором на устойчивость к парше и зимостойкость принимали участие устойчивые к парше гибридные доноры, иммунные сорта селекции ВСТИСП, ВНИИСПК и зарубежные с различной зимостойкостью (табл. 3).

Зимостойкость – это комплекс различных факторов зимнего периода (вымерзание, выпревание, вымокание, выпирание, ледяная корка, иссушение). Против вымерзания от низких критических температур в зимний период плодовые растения противостоят наличием морозоустойчивости. Судить о ней принято по четырём компонентам зимостойкости. Два из них основные: *второй* компонент зимостойкости – это устойчивость к максимальным морозам  $-40^{\circ}\text{C}$  в середине зимы (до 15 января) и *четвёртый* компонент зимостойкости – устойчивость к возвратным морозам  $-35^{\circ}\text{C}$  после оттепелей (с конца февраля до 15 марта). Дело в том, что до 15 января деревья находятся в глубоком покое, то есть не реагируют на оттепели. А с 15 января по 15 марта – в вынужденном покое, при длительных оттепелях могут активизировать ростовые процессы и «нарываються» на суровые морозы, иногда до  $-35^{\circ}\text{C}$ , получая при этом существенные повреждения. При относительно небольших морозах после оттепелей после 15 марта неустойчивые растения получают солнечные ожоги коры. В природных условиях повреждения по всем компонентам и факторам зимостойкости суммируются (накладываются друг на друга). Понятно, если растение не зимостойкое хотя бы по основным компонентам, повреждения будут сильнее.

**Таблица 2** – Оценка повреждений «почек–коры–древесины» в наших опытах

| Оценка<br>в бал-<br>лах | Зимо-<br>стой-<br>кость | Шкала повреждения почек, древесины и коры, баллы   |                  |   |
|-------------------------|-------------------------|--|------------------|---|
|                         |                         | Почек  | Древесины и коры |   |
|                         |                         | На продольных срезах   |                  | На косых срезах                                     |
| 0                       | Очень высокая           | Повреждений нет  |                  | Повреждений нет                                     |
| 1                       | Высокая                 | Повреждения под почкой и отдельных зачаточных листочков почти не сказываются на последующем цветении и росте   |                  | Повреждений нет                                     |
| 2                       | Повышенная              | Повреждения сосудистой системы, части бутонов или листовых зачатков (рост побегов и плодоношение ослаблены)  |                  | Повреждений до 20% ткани                            |
| 3                       | Средняя                 | Повреждена сосудистая система, образовательная ткань (прокамбий), соцветия и листовые зачатки погибли (урожай возможен лишь за счёт развития дополнительных почек или почек в пазухах листовых зачатков основной почки)      |                  | Повреждений 20–40% ткани                            |
| 4                       | Не зимостойкие растения | Сохранились только отдельные дифференцированные листочки и образовательная ткань (возможна регенерация за счёт почек в пазухах сохранившихся листочков, даже небольшой урожай, однако побеги в начале роста могут засохнуть) |                  | Повреждений 40–60% ткани                            |
| 5                       | Вымерзшие растения      | Погибли все ткани  |                  | Повреждений 60–80% ткани                            |
|                         |                         |  |                  | Повреждений больше 80% ткани (повреждена полностью) |

**Таблица 3** – Доноры различной зимостойкости яблони домашней в гибридных комбинациях в селекционном саду (47 кв.) из коллекции ГБУ СО НИИ «Жигулёвские сады»

| Исходные родительские гибриды и сорта яблони домашней |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
| Зимостойкость <sup>ЭП</sup>                           | Наименование  | Происхождение                   |
| Высокая   | Дочь Папировки ( <i>Анис алый</i> × <i>Папировка</i> ) <sup>+</sup>   | Самара (НИИ «Жигулёвские сады») |
|   | 268–11 ( <i>KB103</i> × <i>Брусничное</i> ) <sup>*+</sup>   | Москва (ВСТИСП)                 |
|   | 270–124 ( <i>Маяк</i> × <i>KB103</i> ) <sup>*+</sup>  | Москва (ВСТИСП)                 |
| Выше средней  | Останкино ( <i>Обильное</i> × <i>Важак</i> ) <sup>*++</sup>   | Москва (ВСТИСП)                 |
| Средняя   | Жигулёвское ( <i>Боровинка</i> × <i>Вагнера призовое</i> ) <sup>+</sup>   | Самара (НИИ «Жигулёвские сады») |
|   | Северный синап ( <i>Кандиль-китайка</i> × <i>свободное опыление</i> ) <sup>+</sup>  | Мичуринск (ВНИИС)               |
|   | Кутузовец ( <i>Скрыжапель</i> × <i>Ренет Симиренко</i> ) <sup>+</sup>   | Самара (НИИ «Жигулёвские сады») |
|   | KB103 ( <i>1583</i> × <i>Важак</i> ) <sup>*+</sup>  | Москва (ВСТИСП)                 |
| Ниже средней  | Арбат ( <i>SA54/108</i> × <i>TSR/12177</i> ) <sup>*ИМП</sup>  | Москва (ВСТИСП)                 |
|   | Валюта ( <i>KB6</i> × <i>OR38T17</i> ) <sup>*И</sup>  | Москва (ВСТИСП)                 |
|   | Лукомор ( <i>KB6</i> × <i>OR38T17</i> ) <sup>*И</sup>   | Москва (ВСТИСП)                 |
|   | Сенатор ( <i>BM41497</i> × <i>KB103</i> ) <sup>*И</sup>   | Москва (ВСТИСП)                 |
|   | Легенда ( <i>Фуджи</i> × <i>Брусничное</i> ) <sup>+</sup>   | Москва (ВСТИСП)                 |
|   | Приокское ( <i>224–18</i> × <i>свободное опыление</i> ) <sup>*И</sup>   | Орёл (ВНИИСПК)                  |
|   | Солнышко ( <i>814</i> × <i>свободное опыление</i> ) <sup>И</sup>  | Орёл (ВНИИСПК)                  |
|   | Памяти Хитрово ( <i>OR18T13</i> × <i>свободное опыление</i> ) <sup>И</sup>  | Орёл (ВНИИСПК)                  |
|   | Голден делишес ( <i>Неизвестны</i> ) <sup>***</sup>   | США                             |
|   | Либерти ( <i>PR 154–12</i> ( <i>Уэлси</i> × <i>F<sub>2</sub> 26829–2–2</i> ) × <i>Мекаун</i> ) <sup>И</sup>                                   | США                             |
|   | Гевин [ <i>Мертон Вустер</i> × ( <i>Джонатан</i> × <i>M. floribunda</i> × <i>Ром Бьюти</i> )] <sup>И</sup>                                    | Англия                          |
|   | Флорина [ <i>M. floribunda</i> 821 × ( <i>Джонатан</i> × <i>Ром</i> ( <i>Бьюти</i> × <i>Старкинг</i> × <i>Голден делишес</i> ))] <sup>И</sup> | Франция                         |
|   | 385–28 ( <i>KB103</i> × <i>свободное опыление</i> ) <sup>+</sup>  | Москва (ВСТИСП)                 |
| Низкая  | Триумф ( <i>KB5</i> × <i>D103–189</i> ( <i>M. floribunda</i> ) <sup>*И</sup>  | Москва (ВСТИСП)                 |
|   | Президент ( <i>KB103</i> × <i>свободное опыление</i> ) <sup>*+</sup>  | Москва (ВСТИСП)                 |
|   | Поззия ( <i>224–18</i> × <i>свободное опыление</i> ) <sup>*И</sup>  | Орёл (ВНИИСПК)                  |
|   | Веньяминовское ( <i>814</i> × <i>свободное опыление</i> ) <sup>И</sup>  | Орёл (ВНИИСПК)                  |
|   | Пинова ( <i>Кливия</i> × <i>Голден Делишес</i> ) <sup>И</sup>   | Германия                        |
|   | Ретина ( <i>M. floribunda</i> × ( <i>Кокс</i> × <i>Ольденбург</i> × <i>Аполло</i> ) <sup>И</sup>  | Германия                        |

Примечание. <sup>И</sup> – иммунитет к парше – ген V<sub>f</sub> (Rvi6); \* – колонновидность; <sup>ИМП</sup> – одновременно иммунитет к парше – ген V<sub>f</sub> (Rvi6), полевая устойчивость к мучнистой росе и плодовой гнили; \*\*\* – клон с повышенной зимостойкостью (отобран В.В. Кичиной, ВСТИСП); + – полевая устойчивость к парше; ++ – высокая полевая устойчивость к парше; <sup>ЭП</sup> – после экстремального промораживания в контролируемых условиях.

Для проведения искусственного промораживания в морозильной камере при экстремальных температурах однолетние ветки яблони нарезали заранее в начале зимы в слабо морозную погоду в 3-кратной повторности. Подмерзания почек, коры и древесины определяли по 5-балльной системе на основе специально разработанной и тщательно подобранной общепринятой методики (табл. 3) [15, с. 256–258]. В Самарской области наиболее сильные повреждения плодовые деревья получают по второму и четвертому компонентам зимостойкости (наследование устойчивости по ним происходит по разным генам). Чтобы повреждения от морозов по разным компонентам зимостойкости не суммировались, наблюдения мы проводили отдельно по каждому из них в контролируемых условиях морозильной камеры при низких критических температурах. Раздельное промораживание исключает влияния других факторов и компонентов зимостойкости и помогает понять: по какому из компонентов произошли повреждения и

повреждение по какому из компонентов зимостойкости было решающим? Календарные сроки в искусственном промораживании по 2-му и 4-му компонентам зимостойкости соответствовали факторам зимы, наблюдаемым в природных условиях. Контроль температурного режима в морозильной камере в процессе искусственного промораживания проводили с помощью 5 выносных датчиков ТМ-1001М и датчиков камер. Для предохранения от высыхания на морозе однолетние ветки яблони внутри морозильной камеры помещали в специальные полиэтиленовые пакеты. Выносные датчики контроля температуры внутри морозильной камеры размещали внутри и снаружи пакетов. В соответствии с природными условиями и с общепринятой методикой контроль снижения температуры внутри пакетов с однолетними ветками проводили со скоростью –5°C в час. Оценку всех промороженных однолетних ветвей проводили в конце марта – начале апреля после их оттаивания в сосудах с водой после того, как

наклонутся почки. Зимостойкость считали недостаточной, если подмерзания были у одной из структур «почки–кора–древесина» по любому из компонентов зимостойкости в соответствии с общепринятой классификацией и методикой (табл. 1, 3, 4). Контролем служили общепринятый стандарт Антоновка обыкновенная и районированные в Самарской области сорта Кутузовец и Северный синап, занимающие 60% неорошаемой территории, и другие (табл. 4, 5).

Известно, что определённое значение имеют все четыре компонента зимостойкости. Однако мы оценивали подмерзания «почек–коры–древесины» у однолетних ветвей только по двум основным компонентам зимостойкости: 2-й – максимальная морозоустойчивость в закалённом состоянии и 4-й – способность восстанавливать морозоустойчивость при повторной закалке после оттепелей, проведённых на основе общепринятых методических рекомендаций [17].

Таким образом, условия компонентов зимостойкости создавались методом дифференцированного моделирования низкотемпературного стресса в морозильной и холодильной камерах (ММ-180 «Позис» – моделирование экстремального мороза и ХФ-250-1 «Позис» – моделирование оттепели). Моделирование низкотемпературного стресса в морозильной камере позволяет ежегодно отбирать морозоустойчивые и зимостойкие гибриды, на уровне и выше районированных контрольных сортов одновременно по 2-му и 4-му компонентам зимостойкости, с учётом товарных качеств плодов [15, с. 256–258]. Известно, что зимостойкость у яблони домашней по 2-му и 4-му компонентам наследуется независимо друг от друга, наследование происходит по нескольким генам и носит комплексный суммарный характер.

#### *Результаты исследований и их обсуждение*

Промораживали однолетние ветви яблони домашней: номерных гибридов самарской селекции и интродуцированных сортов орловской и мичуринской селекции методом моделирования низкотемпературного стресса в морозильной камере в 2020 и 2021 годах (табл. 4). Испытания проводили раздельно по 2-му и 4-му компонентам зимостойкости, исключая наложение зимних компонентов друг на друга. В наших опытах наиболее зимостойкие гибриды и сорта имели высокие результаты одновременно по 2-му и 4-му компонентам зимостойкости. Однолетние ветви корнесобственных номерных гибридов самарской селекции (в селекционном саду 47 кв.) проморозили лишь за 1 год. Это только предварительные результаты у этих гибридных сеянцев: 4–37 (Гевин × свободное опыление), 9–53 (Либерти × свободное опыление), 9–59 (Либерти × Северный синап), 9–72 (Либерти × свободное опыление), 10–61 (Либерти × свободное опыление), колонновидный 12–14\* (Легенда × Останкино), 12–49 (Останкино × Кутузовец), 12–71 (Останкино × KB103), 12–73 (Останкино × KB103). Их оценки «почек–коры–древесины» после экстремального промораживания однолетних ветвей в морозильной камере показали отличные и хорошие результаты. У гибридного сеянца 12–49 после 2-летнего промораживания (в течение 2 зим) получены более достоверные данные. Наиболее выдающиеся результаты за периоды промораживания показали: гибриды 4–37, 12–73 и интродуцированный сорт Кандиль орловский. У сорта Кандиль орловский зи-

мостойкость оказалась выше уровня всех контролей, как по каждому году отдельно, так и в среднем за 2 года. Гибриды 10–61 и 12–14\* имели повышенную зимостойкость по 2-му компоненту и высокую – по 4-му (табл. 1, 2, 3, 4, 5). Повышенная зимостойкость в 1-й год промораживания отмечена у орловских сортов Болотовское, Подарок учителю, у Мичуринского сорта Былина и, соответственно, во 2-й год промораживания у орловских сортов – на среднем уровне, у мичуринского сорта – ниже среднего. Повышенную зимостойкость (подмерзания не более 2 баллов) мы наблюдали у орловского сорта Орлинка в 1-й год промораживания и значительные подмерзания (до 5 баллов) – во 2-й год. У остальных яблонь однолетние ветви имели подмерзания «почек–коры–древесины» на уровне или больше контролей. Несмотря на ежегодно стабильные условия промораживания в морозильной камере однолетних ветвей одних и тех же гибридов, и сортов, повреждения у интродуцированных сортов яблони домашней в 2021 году оказались в 1,5–2 раза больше, чем в 2020 году. Для промораживания в 2021 году объекты исследований мы заготавливали в конце октября 2020 года. По данным температуры и осадков в таблице 6, вегетационный период (апрель–август) в 2020 году отмечен умеренно тёплым и влажным, у яблони наблюдали очень большие приросты однолетних побегов. Можно предположить, что они (побеги) плохо подготовились к зиме, слабо одревеснели и значительно подмёрзли после искусственного промораживания на экстремальных температурах по 2-му и 4-му компонентам зимостойкости. В полевых условиях, наоборот, по данным таблицы 5, общее состояние большинства опытных деревьев (кроме сортов Болотовское, Солнышко и Александр Бойко – хорошее и удовлетворительное состояние) в 2021 году было лучше, чем в 2020 году. Т.к. их состояние определяли в августе 2021 года, вегетационный период (апрель–август) которого был очень тёплый и влажный, деревья отлично восстановились, а зимний период 2020–2021 годов был не критическим. Начиная с 2020–2021 годов все вышеуказанные гибриды самарской селекции мы привили в питомнике (43, 47 кв.) на полукарликовые подвои 54–118. Однолетние ветви для их прививки заготавливали заранее (в слабо морозную погоду) в селекционном саду (47 кв.) из генеративной (плодоносящей) части кроны. Привитые саженцы выращивали в течение 2 лет, чтобы весной 2023 года пересадить их в коллекционный сад (5 кв.). Это необходимо для продолжения их разностороннего многолетнего сортоизучения (в том числе по зимостойкости).

В целом уровень повреждений «почек–коры–древесины» по четвёртому компоненту зимостойкости у самарских гибридов и интродуцированных сортов (орловской и мичуринской селекции) в наших исследованиях ниже, чем по второму. Причём интродуцированные орловские сорта были более зимостойкими, чем мичуринские.

Гибриды и интродуцированные сорта (большинство), которые не показали высокие результаты одновременно по обоим компонентам зимостойкости, могут быть использованы в насыщающих скрещиваниях или в качестве доноров одного из признаков зимостойкости. Тем более что признаки зимостойкости по 2-му и 4-му компонентам наследуются по разным генам и носят комплексный (суммарный) характер.

**Таблица 4** – Оценка подмерзаний гибридных отборов и сортов яблони домашней разной селекции после экстремального промораживания в морозильной камере

| Сорт, или № гибрида  | Средняя оценка в баллах почки: кора: древесина по компонентам зимостойкости |                      |                        |           |                      |                    |
|--|---|----------------------|------------------------|-----------|----------------------|--------------------|
|  | II  |                      | IV                     |           | В среднем за 2 года  |                    |
|  | 2020 г.   | 2021 г.              | 2020 г.                | 2021 г.   | II                   | IV                 |
| Народной <sup>H</sup> , мичуринской <sup>M</sup> и самарской <sup>C</sup> селекции, районированные по 7-му региону садоводства, в том числе в Самарской области (НИИ «Жигулёвские сады») |   |                      |                        |           |                      |                    |
| <i>Контроли:</i>   |   |                      |                        |           |                      |                    |
| Антоновка обыкновенная <sup>H</sup>  | 2,5:1:3   | 3:2:1                | 1:1:1                  | 2:1:1     | 3:1,5:2              | 1,5:1:1            |
| Дочь папировки <sup>C</sup>  | 1:1:1   | 2,5:2:3              | 2:1:1                  | 1:0,5:0,5 | 2:1,5:2              | 1:1:1              |
| Северный синап <sup>M</sup>  | 2:0:3   | 2:1:3                | 1:1:0                  | 2:1:1,5   | 2:0,5:3              | 1,5:1:1            |
| Кутузовец <sup>C</sup>   | 4:2:3   | 3:2:3                | 2:1:1,5                | 2,5:1:2   | 3,5:2:3              | 2:1:1              |
| Спартак <sup>C</sup>   | –   | 4:2:1                | –                      | 2,5:1:1,5 | –                    | –                  |
| Самарской селекции (НИИ «Жигулёвские сады»)  |   |                      |                        |           |                      |                    |
| 4–37 (Гевин × св. оп.)   | 1:0:1 <sup>1</sup>  | –                    | 1:0,5:0 <sup>1</sup>   | –         | – <sup>1</sup>       | –                  |
| 9–53 (Либ. × св. оп.)  | 2:2:3 <sup>3</sup>  | –                    | 1,5:1:0,5 <sup>1</sup> | –         | – <sup>3</sup>       | –                  |
| 9–59 (Либ. × св. сн.)  | 2:1:3 <sup>3</sup>  | –                    | 0:0,5:0 <sup>0</sup>   | –         | – <sup>3</sup>       | –                  |
| 9–72 (Либ. × св. оп.)  | 1:1:3 <sup>3</sup>  | –                    | 2:1:1 <sup>2</sup>     | –         | – <sup>3</sup>       | –                  |
| 10–61 (Либ. × св. оп.)   | 2:1:2 <sup>2</sup>  | –                    | 1,5:0,5:0 <sup>1</sup> | –         | – <sup>2</sup>       | –                  |
| 12–14* (Лег. × Ост.)   | 2:1:1 <sup>2</sup>  | –                    | 0:0:0 <sup>0</sup>     | –         | – <sup>2</sup>       | –                  |
| 12–49 (Ост. × Кут.)  | 2,5:1:3 <sup>3</sup>  | 2:1:2                | 1,5:1:1 <sup>1</sup>   | 1:1:1     | 2:1,2,5 <sup>2</sup> | 1:1:1 <sup>1</sup> |
| 12–71 (Ост. × KB103)   | 3:1:0 <sup>3</sup>  | –                    | 1:1:0 <sup>1</sup>     | –         | – <sup>3</sup>       | –                  |
| 12–73 (Ост. × KB103)   | 1:1:1 <sup>1</sup>  | –                    | 0,5:0:0 <sup>1</sup>   | –         | – <sup>1</sup>       | –                  |
| Орловской селекции (ВНИИСПК)   |   |                      |                        |           |                      |                    |
| Кандиль орловский  | 1:0:1,5 <sup>1</sup>  | 2:1:1                | 1:1:1 <sup>1</sup>     | 2:1:1     | 1,5:0,5:1            | 1,5:1:1            |
| Болотовское  | 2:1:1,5 <sup>2</sup>  | 3:1:0,5              | 2:0,5:0,5 <sup>2</sup> | 3:1:2     | 2,5:1:1              | 2,5:1:1            |
| Подарок учителю  | 2:1:2 <sup>2</sup>  | 2,5:1:0              | 1:0:0 <sup>1</sup>     | 2,5:1:1   | 2:1:1                | 2:0,5:0,5          |
| Орлинка  | 0,5:0,5:0,5 <sup>2</sup>  | 5:3:3,5 <sup>5</sup> | 2:1:1 <sup>2</sup>     | 3:2:3     | 3:2:2                | 2,5:1,5:2          |
| Тургеневское   | 2:1,5:2 <sup>2</sup>  | 5:4:3 <sup>5</sup>   | 1:1:1 <sup>1</sup>     | 3:1,5:2   | 3,5:3:2,5            | 2:1:1,5            |
| Солнышко   | 2:1:3 <sup>3</sup>  | 3,5:3:3              | 1:1:1 <sup>1</sup>     | 3:3:3     | 3:2:3                | 2:2:2              |
| Александр Бойко  | 3:1:3,5 <sup>3</sup>  | 3:1,5:1              | 3:1:1 <sup>3</sup>     | 3:1:3     | 3:1:2                | 3:1:2              |
| Патриот  | 2:2:3,5 <sup>3</sup>  | 5:5:5 <sup>5</sup>   | 1,5:0,5:1 <sup>1</sup> | 3:1:3,5   | 3,5:3,5:4            | 2:1:2              |
| Старт  | 2:1:2 <sup>3</sup>  | 5:3:0 <sup>5</sup>   | 3:2,5:1 <sup>3</sup>   | 3,5:2:1,5 | 3,5:2:1              | 3:2,5:1            |
| Осиповское   | 3:1:1 <sup>3</sup>  | 3:2:2                | 3:1:1 <sup>3</sup>     | 2:1:1     | 3:1,5:1,5            | 2,5:1:1            |
| Мичуринской селекции (ВНИИГ и СПР)   |   |                      |                        |           |                      |                    |
| Успенское  | 1,5:0,5:1,5 <sup>1</sup>  | 5:4:3 <sup>5</sup>   | 1:0:0 <sup>1</sup>     | 4:2:2     | 3:2:2                | 2,5:1:1            |
| Былина   | 2:1:1 <sup>2</sup>  | 4:1:0                | 1,5:1:0 <sup>1</sup>   | 3:1:1     | 3:1:0,5              | 2:1:0,5            |
| Фрегат   | 3:1:3 <sup>3</sup>  | 4:3:4                | 2,5:1:1 <sup>1</sup>   | 3:1:3     | 3,5:2:3,5            | 3:1:2              |
| Флагман  | 3:1:2 <sup>3</sup>  | 5:5:5 <sup>5</sup>   | 3:1:1 <sup>3</sup>     | 3,5:2:3,5 | 4:3:3,5              | 3:1,5:2            |
| Скала  | 3:1:3 <sup>3</sup>  | 5:2:2 <sup>5</sup>   | 2:1:1,5 <sup>2</sup>   | 2,5:1:2   | 4:1,5:2,5            | 2:1:2              |
| Свежесть   | 3:1:4 <sup>4</sup>  | 4:1:0                | 2:1:1 <sup>2</sup>     | 4:2:2     | 3,5:1:2              | 3:1,5:1,5          |
| Красное летнее   | 2:0:4 <sup>4</sup>  | 5:1:4 <sup>5</sup>   | 3:1:2 <sup>3</sup>     | 4:3,5:3,5 | 3,5:0,5:4            | 3,5:2:3            |
| Масловское   | 4:1:3 <sup>4</sup>  | 4:2:2                | 1,5:1:0 <sup>1</sup>   | 3:1:2     | 4:1,5:2,5            | 2:1:1              |
| Министр Киселёв <sup>T</sup>   | –   | 3:1,5:2              | –                      | 4:1:2     | –                    | –                  |

*Примечание.* <sup>1</sup> – высокозимостойкие яблони (подмерзания до 1 балла); <sup>2</sup> – зимостойкие яблони (с хорошей зимостойкостью; подмерзания до 2 баллов); <sup>3</sup> – среднезимостойкие яблони (с удовлетворительной зимостойкостью; подмерзания до 3 баллов); <sup>4</sup> – не зимостойкие яблони (подмерзания до 4 баллов); <sup>5</sup> – вымерзшие яблони (подмерзания до 5 баллов) раздельно по II или IV компонентам зимостойкости, после максимальных и возвратных морозов (соответственно, –40°C и –35°C); \* – яблоня с колонновидной кроной; <sup>T</sup> – триплоид.

По данным искусственного промораживания, у всех контролей мы наблюдали устойчивость к экстремальным морозам –35°C после оттепели в конце зимы – начале весны (IV компонент зимостойкости). Критические морозы –40°C (II компонент зимостойкости) в природных условиях в Самаре и области в середине зимы бывают только один раз в десять лет. Подмерзания коры у большинства контролей в этот период (в 2020 и 2021 годах) отмечены нами как слабые и незначительные (от 0 до 2 баллов), поэтому в полевых условиях после суровых зим (по многолет-

ним данным) они быстро восстанавливались и плодоносили. Лишь у Кутузовца и Спартак после искусственного промораживания сильно подмерзли почки. Поэтому в полевых условиях (по многолетним данным) после суровых зим (при наложении всех четырёх компонентов зимостойкости и других факторов зимы) эти сорта иногда значительно подмерзали и не восстанавливались (табл. 3, 4, 5). Искусственное промораживание в морозильной камере испытуемых гибридов и сортов яблони домашней мы проводили в январе–марте, а в августе для сравнения

оценивали их общее состояние в полевых условиях (табл. 4, 5). В полевых условиях критических морозов в этот период (2020 и 2021 годы) не наблюдалось и результаты общего состояния у испытанных яблонь были хорошие и отличные [18] (табл. 5, 6). Тем не менее лучшие гибриды и сорта по результатам искусственного промораживания (4–37, 12–73, Кандиль орловский) в полевых условиях также были на

1-м месте, соответственно яблони 10–61, 12–14, Болотовское, Подарок учителю, Успенское, Былина – на 2-м месте. Сорта Солнышко, Александр Бойко в обоих опытах (в морозильной камере и в полевых условиях) имели стабильно удовлетворительные результаты подмерзания и общего состояния, Болотовское – нестабильные результаты по годам исследований: то хорошие, то удовлетворительные (табл. 1, 4, 5).

**Таблица 5** – Сравнительная оценка общего состояния гибридных отборов и сортов яблони домашней разной селекции в полевых условиях и подмерзаний в морозильной камере

| Сорт,<br>№ гибрида   | Состояние деревьев, баллы               |         |                     | Подмерзания ветвей, баллы                          |                        |
|--|---|---------|---------------------|--|------------------------|
|  | при сочетании компонентов зимостойкости |         | в среднем за 2 года |  |                        |
|  | в полевых условиях (в августе), баллы   |         |                     | после искусственного промораживания «п–к–д», баллы |                        |
|  | 2020 г.                                 | 2021 г. | 2020–2021 гг.       | II   | IV                     |
| Народной <sup>H</sup> , мичуринской <sup>M</sup> и самарской <sup>C</sup> селекции, районированные по 7-му региону садоводства, в том числе в Самарской области (НИИ «Жигулёвские сады») |   |         |                     |  |                        |
| Контроли:  |   |         |                     |  |                        |
| Антоновка обыкновенная <sup>H</sup>  | 4,9                                     | 5,0     | 4,95                | 3:1,5:2 <sup>3</sup>                               | 1,5:1:1 <sup>1</sup>   |
| Дочь папировки <sup>C</sup>  | 5,0                                     | 5,0     | 5,00                | 2:1,5:2 <sup>2</sup>                               | 1:1:1 <sup>1</sup>     |
| Северный синап <sup>M</sup>  | 4,3                                     | 4,5     | 4,40                | 2:0,5:3 <sup>3</sup>                               | 1,5:1:1 <sup>1</sup>   |
| Кутузовец <sup>C</sup>   | 3,9                                     | 5,0     | 4,45                | 3,5:2:3 <sup>3</sup>                               | 2:1:1 <sup>2</sup>     |
| Спартак <sup>C</sup>   | 4,0                                     | 5,0     | 4,50                | —  | —                      |
| Самарской селекции (НИИ «Жигулёвские сады»)  |   |         |                     |  |                        |
| 4–37 (Гевин × св. оп.)   | 5,0                                     | 5,0     | 5,00                | — <sup>1</sup>                                     | —                      |
| 9–53 (Либ. × св. оп.)  | 4,7                                     | 4,8     | 4,75                | — <sup>3</sup>                                     | —                      |
| 9–59 (Либ. × св. сн.)  | 4,7                                     | 4,8     | 4,75                | — <sup>3</sup>                                     | —                      |
| 9–72 (Либ. × св. оп.)  | 4,7                                     | 4,8     | 4,75                | — <sup>3</sup>                                     | —                      |
| 10–61 (Либ. × св. оп.)   | 4,8                                     | 4,9     | 4,85                | — <sup>2</sup>                                     | —                      |
| 12–14* (Лег. × Ост.)   | 4,9                                     | 4,9     | 4,90                | — <sup>2</sup>                                     | —                      |
| 12–49 (Ост. × Кут.)  | 4,7                                     | 4,8     | 4,75                | 2:1:2,5 <sup>2</sup>                               | 1:1:1 <sup>1</sup>     |
| 12–71 (Ост. × KB103)   | 4,7                                     | 4,8     | 4,75                | — <sup>3</sup>                                     | —                      |
| 12–73 (Ост. × KB103)   | 5,0                                     | 5,0     | 5,00                | — <sup>1</sup>                                     | —                      |
| Орловской селекции (ВНИИСПК)   |   |         |                     |  |                        |
| Кандиль орловский  | 4,5                                     | 5,0     | 4,75                | 1,5:0,5:1 <sup>1</sup>                             | 1,5:1:1 <sup>1</sup>   |
| Болотовское  | 4,5                                     | 4,3     | 4,40                | 2,5:1:1 <sup>2</sup>                               | 2,5:1:1 <sup>2</sup>   |
| Подарок учителю  | 4,9                                     | 5,0     | 4,95                | 2:1:1 <sup>2</sup>                                 | 2:0,5:0,5 <sup>2</sup> |
| Орлинка  | 4,9                                     | 5,0     | 4,95                | 3:2:2 <sup>3</sup>                                 | 2,5:1,5:2 <sup>2</sup> |
| Тургеневское   | 4,9                                     | 5,0     | 4,95                | 3,5:3:2,5 <sup>3</sup>                             | 2:1:1,5 <sup>2</sup>   |
| Солнышко   | 4,4                                     | 3,5     | 3,95                | 3:2:3 <sup>3</sup>                                 | 2:2:2 <sup>2</sup>     |
| Александр Бойко  | 4,7                                     | 3,4     | 4,05                | 3:1:2 <sup>3</sup>                                 | 3:1:2 <sup>3</sup>     |
| Патриот  | 4,6                                     | 4,9     | 4,75                | 3,5:3,5:4 <sup>4</sup>                             | 2:1:2 <sup>2</sup>     |
| Старт  | 4,2                                     | 4,6     | 4,40                | 3,5:2:1 <sup>3</sup>                               | 3:2,5:1 <sup>3</sup>   |
| Осиповское   | 5,0                                     | 5,0     | 5,00                | 3:1,5:1,5 <sup>3</sup>                             | 2,5:1:1 <sup>2</sup>   |
| Мичуринской селекции (ВНИИГ и СПР)   |   |         |                     |  |                        |
| Успенское  | 4,9                                     | 5,0     | 4,95                | 3:2:2 <sup>3</sup>                                 | 2,5:1:1 <sup>2</sup>   |
| Былина   | 4,6                                     | 4,6     | 4,60                | 3:1:0,5 <sup>3</sup>                               | 2:1:0,5 <sup>2</sup>   |
| Фрегат   | 4,6                                     | 5,0     | 4,80                | 3,5:2:3,5 <sup>3</sup>                             | 3:1:2 <sup>3</sup>     |
| Флагман  | 4,1                                     | 5,0     | 4,55                | 4:3:3,5 <sup>4</sup>                               | 3:1,5:2 <sup>3</sup>   |
| Скала  | 4,9                                     | 5,0     | 4,95                | 4:1,5:2,5 <sup>4</sup>                             | 2:1:2 <sup>2</sup>     |
| Свежесть   | 4,9                                     | 5,0     | 4,95                | 3,5:1:2 <sup>3</sup>                               | 3:1,5:1,5 <sup>3</sup> |
| Красное летнее   | 4,8                                     | 4,7     | 4,75                | 3,5:0,5:4 <sup>4</sup>                             | 3,5:2:3 <sup>3</sup>   |
| Масловское   | 4,8                                     | 5,0     | 4,90                | 4:1,5:2,5 <sup>4</sup>                             | 2:1:1 <sup>2</sup>     |
| Министр Киселёв <sup>T</sup>   | 4,3                                     | 5,0     | 4,65                | —  | —                      |

*Примечание.* <sup>1</sup> – высокозимостойкие яблони (подмерзания до 1 балла); <sup>2</sup> – зимостойкие яблони (с хорошей зимостойкостью; подмерзания до 2 баллов); <sup>3</sup> – среднезимостойкие (с удовлетворительной зимостойкостью; подмерзания до 3 баллов); <sup>4</sup> – не зимостойкие яблони (подмерзания до 4 баллов); <sup>5</sup> – вымерзшие яблони (подмерзания до 5 баллов) раздельно по II и IV компонентам зимостойкости после максимальных и возвратных морозов (соответственно, –40°C и –35°C); \* – яблони с колонновидной кроной; <sup>T</sup> – триплоид; «п–к–д» – почки–кора–древесина.

**Таблица 6** – Температура воздуха и осадки в Самаре за 2019–2020 и 2020–2021 сельскохозяйственные годы (по данным Самарского ГМЦ)

| Температура, °C |                       |           |       |          |                     |           |       |          |                     | Осадки, мм            |           |                  |           |           |
|-----------------|-----------------------|-----------|-------|----------|---------------------|-----------|-------|----------|---------------------|-----------------------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Месяц           | Средне-голетняя норма | 2019–2020 |       |          |                     | 2020–2021 |       |          |                     | Средне-голетняя норма | 2019–2020 | 2020–2021        | 2019–2020 | 2020–2021 |
|                 |                       | min       | max   | сред-няя | отклонение от нормы | min       | max   | сред-няя | отклонение от нормы |                       | сумма     | отн., % от нормы |           |           |
|                 |                       |           |       |          |                     |           |       |          |                     |                       |           |                  |           |           |
| IX              | +13,4                 | +0,6      | +26,2 | +12,0    | –1,4                | +5,2      | +31,4 | +13,9    | +0,5                | 44                    | 30        | 29               | 67        | 66        |
| X               | +6,0                  | –3,0      | +21,8 | +9,2     | +3,2                | –3,7      | +21,8 | +8,5     | +2,5                | 53                    | 43        | 24               | 82        | 45        |
| XI              | –2,4                  | –15,5     | +14,3 | –2,1     | +0,3                | –13,7     | +9,3  | –2,5     | –0,1                | 52                    | 17        | 28               | 33        | 53        |
| XII             | –8,2                  | –14,6     | +2,5  | –4,8     | +3,4                | –18,0     | –0,3  | –11,1    | –2,9                | 51                    | 33        | 23               | 65        | 44        |
| I               | –9,9                  | –14,2     | +1,9  | –3,1     | +6,8                | –23,7     | +3,4  | –10,0    | –0,1                | 53                    | 68        | 62               | 127       | 117       |
| II              | –9,6                  | –17,1     | +5,5  | –3,6     | +6,0                | –30,3     | +2,7  | –13,5    | –3,9                | 42                    | 44        | 68               | 104       | 162       |
| III             | –3,4                  | –4,9      | +16,7 | +2,7     | +6,1                | –21,4     | +9,4  | –4,2     | –0,8                | 34                    | 71        | 22               | 207       | 65        |
| IV              | +7,0                  | –3,0      | +22,2 | +7,3     | +0,3                | –0,9      | +24,9 | +9,1     | +2,1                | 39                    | 34        | 43               | 87        | 110       |
| V               | +14,9                 | +3,2      | +29,6 | +15,6    | +0,7                | +6,3      | +35,9 | +20,8    | +5,9                | 36                    | 20        | 30               | 56        | 83        |
| VI              | +19,7                 | +7,2      | +29,3 | +18,4    | –1,3                | +10,4     | +36,6 | +22,6    | +2,9                | 56                    | 45        | 60               | 81        | 107       |
| VII             | +21,5                 | +8,9      | +37,4 | +24,3    | +2,8                | +12,0     | +34,9 | +23,5    | +2,0                | 57                    | 20        | 27               | 34        | 47        |
| VIII            | +19,7                 | +7,2      | +33,4 | +18,9    | –0,5                | +9,5      | +39,2 | +25,2    | +5,8                | 46                    | 42        | 3                | 91        | 6,5       |
| За 12 мес.      | +6,3                  | –17,1     | +29,6 | +7,9     | +1,6                | –30,3     | +39,2 | +6,8     | +0,5                | 563                   | 467       | 419              | 82,9      | 74,4      |

### Заключение

Моделирование низкотемпературного стресса у однолетних веток яблони домашней раздельно по 2-му и 4-му компонентам зимостойкости в морозильной камере, благодаря исключению наложения зимних компонентов друг на друга, с лучшей наглядностью выявило высокозимостойкие гибриды и сорта. Показано, что наиболее зимостойкие гибриды и сорта имели высокую морозоустойчивость одновременно по двум компонентам зимостойкости. Следовательно, по результатам лабораторных опытов, ежегодно моделируя экстремальные температуры зимнего периода, можно с достаточной вероятностью отбирать высокозимостойкие гибриды или интродуцированные сорта в местных экологических условиях с континентальным климатом. Количество высокозимостойких интродуцированных сортов в среднем за два года при этом оказалось единичным, зимостойких, не зимостойких и вымерзших растений – одинаковым, среднезимостойких яблонь – больше всего. Отдельно по годам исследований (в 2020 и 2021 годах), преобладали то среднезимостойкие, то вымерзшие сорта яблони (табл. 1). Значит, интродуцированные яблони, в отличие от местных гибридов, были нестабильными по зимостойкости (табл. 1, 4, 5). Однако в потомстве после их скрещивания с местными сортами или от свободного опыления всегда суммарно выделяли почти половину сеянцев с повышенной зимостойкостью (подмерзания не более 2 баллов) и высокозимостойких, не имеющих повреждений яблонь (подмерзания не более 1 балла) (табл. 4).

### Список литературы:

1. Соболев Г.И. Биологические особенности устойчивых к парше родительских сортов и отборов яблони в Самарской области // Инновационные тенденции и сорта для устойчивого развития современного садоводства: сб. тр. науч.-практ. конф., посв. 110-летию со дня рожд.

учёного, селекционера по семечковым культурам, канд. с/х. наук С.П. Кедрина. Самара: АсГард, 2015. С. 246–260.

2. Кедрин С.П. Выведение новых сортов яблони для Среднего Поволжья // Селекция и агротехника плодовых и ягодных культур в Среднем Поволжье: сб. ст. Куйбышев: Куйбышевское книжное издательство, 1961. С. 6–25.

3. Экологический аспект в составе «Положения о территориальном планировании Самарской области». Самара, 2006. 41 с.

4. Седов Е.Н., Серова З.М., Макарина М.А. Агробиологическая характеристика сортов яблони селекции ВНИИСПК // Селекция, семеноводство и технология плодово-ягодных культур и картофеля: сб. науч. тр. к 75-летию ЮНИИПОК. Т. VIII. Челябинск, 2006. С. 19–27.

5. Седов Е.Н., Седышева Г.А., Серова З.М., Янчук Т.В. Прорывные направления в селекции яблони // Современное садоводство. 2017. № 3. С. 1–13. DOI: 10.24411/2218-5275-2017-00009.

6. Ожерельева З.Е., Красова Н.Г., Галашева А.М. Изучение сорто-подвойных комбинаций яблони по компонентам зимостойкости // Современное садоводство. 2013. № 4. С. 1–10.

7. Ожерельева З.Е., Красова Н.Г., Галашева А.М. Морозостойкость яблони в середине зимы // Современное садоводство. 2013. № 1. С. 1–7.

8. Кичина В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости (концепция, приемы и методы). М., 1999. 126 с.

9. Соболев Г.И. Итоги отбора сеянцев яблони на устойчивость к парше и морозоустойчивость в Самарской области // Селекция и сорторазведение садовых культур. 2017. Т. 4, № 1–2. С. 124–126.

10. Оценка адаптивного потенциала сортов и соответствия его экологическому потенциалу территории, гл. 6 // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: ВНИИСПК, 1999. С. 59–126.



11. Кичина В.В. Экологическая устойчивость сорта // Принципы улучшения садовых растений. М.: ВСТИСП Россельхозакадемии, 2011. С. 385–449.
12. Казаков О.Г. Перспективы селекции колонновидной яблони на иммунитет к парше // Плодоводство и ягодоводство России. 2011. Т. 28, № 1. С. 248–252.
13. Есичев С.Т. Динамика развития парши и устойчивость сортов яблони в условиях центрального региона России // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31, № 1. С. 171–180.
14. Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М. Колонновидные сорта яблони селекции ВНИИСПК, конструкции насаждений в интенсивных садах и пути их совершенствования // Современное садоводство. 2014. № 3. С. 1–8.
15. Седов Е.Н., Красова Н.Г., Жданов В.В., Долматов Е.А., Можар Н.В. Семечковые культуры (яблоня, груша, айва) // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орёл: ВНИИСПК, 1999. С. 253–299.
16. Жданов В.В., Прудников П.С., Жук Г.П. Отбор иммунных к парше сеянцев яблони на полевом фоне искусственного заражения (методические рекомендации). Орёл: ВНИИСПК, 2011. 22 с.
17. Тюрина М.М., Гоголева Г.А., Ефимова Н.В., Голоулина Л.К., Морозова Н.Г., Эчедеи Й.Й., Волков Ф.А., Арсентьев А.П., Матяш Н.А. Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях: метод. рекомендации. М.: ВСТИСП, 2002. 120 с.
18. Погода в Самаре [Электронный ресурс] // Справочно-информационный портал «Погода и климат». <http://pogodaiklimat.ru/weather.php?id=28900>.

| Информация об авторе(-ах):  | Information about the author(-s):   |
|---|---|
| <p><b>Соболев Геннадий Иванович</b>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: sobgeniv@bk.ru.</p> <p><b>Кузнецов Анатолий Александрович</b>, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: kuznecanatal@bk.ru.</p> <p><b>Бледных Олег Владимирович</b>, старший научный сотрудник; Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулёвские сады» (г. Самара, Российская Федерация). E-mail: helgv@blednykh.ru.</p> | <p><b>Sobolev Gennadiy Ivanovich</b>, candidate of agricultural sciences, leading researcher; Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» (Samara, Russian Federation). E-mail: sobgeniv@bk.ru.</p> <p><b>Kuznetsov Anatoliy Aleksandrovich</b>, candidate of agricultural sciences, leading researcher; Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» (Samara, Russian Federation). E-mail: kuznecanatal@bk.ru.</p> <p><b>Blednykh Oleg Vladimirovich</b>, senior researcher; Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady» (Samara, Russian Federation). E-mail: helgv@blednykh.ru.</p> |

**Для цитирования:**

Соболев Г.И., Кузнецов А.А., Бледных О.В. Сравнительная оценка зимостойкости у сортов и элит яблони домашней различной селекции в условиях континентального климата Самарской области // Самарский научный вестник. 2022. Т. 11, № 4. С. 127–135. DOI: 10.55355/snv2022114119.