

УДК: 634.2:631.52

## ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ И ИЗУЧЕНИЕ АДАПТИВНОСТИ ДИКОРАСТУЩИХ ФОРМ ЧЕРЕШНИ КАК НОСИТЕЛЕЙ ЦЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ

Сергей Николаевич Кулемек, Анна Аркадьевна Шипунова

НПЦ биотехнологии «Фитогенетика»  
301118, г. Тула, Тульская обл., Ленинский р-н  
Email: sergnfito@yandex.ru

Выявить, генетически закрепить и сохранить для использования в селекционных программах более адаптивные сорта черешни, источники адаптивности и генотипической устойчивости интродуцированных, географически удаленных дикорастущих представителей *Cerasus avium* L., наиболее оптимально сочетающих в себе зимостойкость вегетативных и генеративных тканей растения, устойчивость к болезням и потребительские качества. Интродуцировать дикорастущих представителей черешни *Cerasus avium* L. и изучить у них в ходе многолетнего опыта, в годы с наиболее критичными для черешни температурными режимами, устойчивость к резкой и постепенной сменам оттепелей морозами и в эпифитотийные годы оценить устойчивость к грибным болезням *Monilia cinerea* Bonord. и *Coccomyces hiemalis* Higg. Провести фенологические наблюдения. При выполнении выше указанных задач использованы общепринятые методики. Проведена интродукция и изучены биологические и хозяйственные признаки предковых дикорастущих представителей черешни *Cerasus avium* L. (вишня птичья), произрастающих в естественном природном состоянии на обширных и отличающихся климатическими условиями территориях – генетических центров происхождения вида. Выделены и генетически закреплены в гибридном потомстве с культурными сортами северной группы черешни образцы с высоким уровнем комплексной зимостойкости вегетативных почек и тканей растения. Генеративные почки этих образцов были изучены на зимостойкость в зависимости от динамики морфогенеза в различные зимние - весенние периоды. Растения, предковые представители, с медленной динамикой (темпом) развития цветковых почек и более позднего цветения, и производные от них гибриды рекомендуются для использования в селекции. Выявленные предковые дикорастущие виды и их гибриды с сортами черешни представляют интерес для создания зимостойких сортов черешни с улучшенными биологическими признаками.

**Ключевые слова:** черешня; зимостойкость; морозоустойчивость; адаптация; генеративные почки; селекция, зимостойкость, устойчивость к грибным болезням

### Введение

Черешня относительно новая для средней полосы культура, но уже ставшая весьма привлекательной и широко внедряемой в фермерское и любительское садоводство. Это связано с высокими вкусовыми качествами и непревзойденными диетическими и целебными свойствами плодов, содержащими целый комплекс питательных и ценных биологически-активных веществ, витаминов, органических кислот и минеральных солей [2].

Однако, основной проблемой при возделывании черешни в Центральном регионе России, в том числе и в Тульской области, является нерегулярное плодоношение и недолговечность деревьев. Первое связано с неустойчивостью цветковых почек к погодным условиям зимне-весеннего периода [7, 10]. Второе - с недостаточной зимостойкостью и устойчивостью к болезням [13]. Эти проблемы лежат в основе главной причины ограничения площадей черешневых насаждений и снижения уровня мотивации закладки новых садов.

Для устранения этого недостатка необходим поиск путей создания нового высоко зимостойкого, устойчивого к болезням сорта черешни.

Возможности межсортовой гибридизации внутри ограниченного количества северной группы сортов в условиях изменения климата и участвовавших эпифитотий грибных заболеваний во многом себя исчерпали. Возникла потребность поиска и вовлечения в гибридизацию исходных родительских форм с более узкой нормой реакции на воздействие абиотических и биотических факторов. Один из путей решения данной задачи пролегает через потребность привлечения генофонда дикорастущих представителей вида. Поэтому выбор и принятие направления селекции на устойчивость должны предусматривать расширение генетического разнообразия с учетом биологических особенностей [5, 12].

Наиболее близким по происхождению дикорастущим видом являются представители вида *Cerasus avium* L. (вишня птичья), проявляя высокую физиологическую и генетическую совместимость с культурными сортами черешни.

Интродукция дикорастущих форм черешни происходила поэтапно. Образцы, завезенные из северо-восточной зоны средиземноморского генетического центра происхождения вида в критические зимы 70-80 гг. прошлого века, сильно страдали от критических погодных условий. То же происходило с их потомством от пересева семян.

Аналогично повела себя форма из Крыма, привезенная из экспедиции А.И. Евстратовым, позднее ставшая сортом черешни Крымская.

Формы дикорастущей черешни, полученные посевом семян, завезенных из германского города Трир, собранных в горах Арденны, оказались еще менее адаптивными и погибли в течение 2-3 лет. Аналогично повела себя форма черешни из Англии Маззард. (крайний запад Евразийского центра происхождения вида.) Возникшие трудности с поиском адаптивных образцов привели к мысли, что при продвижении на восток в более холодные регионы зимостойкость *Cerasus avium* L. возрастала в определенных пределах, объясняемых воздействием жесткими факторами климата и закреплением ответной реакцией вида на них. Поэтому наибольшую ценность могут представлять образцы, происходящие из предельных границ распространения вида (например, северная граница распространения вида, подверженная наиболее частому воздействию арктических масс воздуха), проявляющие наибольшую устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды. Счастливый случай привел нас лесного колледжа в Тульской области вблизи п. Селиваново. Там произрастали могучие 30 летние деревья дикорастущих форм черешни происхождением с Северного Кавказа. Вокруг этих деревьев было бесчисленное количество всходов. Черенки некоторых из них дополнили коллекцию интродуцированных растений.

Выбор и принятие направления селекции на устойчивость должна предусматривать расширение генетического разнообразия возделываемых сортов за счет использования биологических особенностей дикорастущих представителей вида *Cerasus avium* L. Дикорастущие виды косточковых плодовых растений обладают широким набором наиболее значимых биологических признаков, выработанных в ходе многовековой эволюции вида и его предков. Некоторые выделены, как источники хозяйственно-полезных признаков, необходимых в селекции: на зимостойкость, скороплодность, устойчивость к наиболее опасным грибным болезням [6]. А по содержанию витаминов и биологически активных веществ они, как правило, в несколько раз превышают культурные сорта [2-5, 10-12].

Таким образом, возникла необходимость поиска, оценки и выделения представителей вида *Cerasus avium* L., а также создания на их основе новых гибридных форм, являющихся источниками и донорами основных хозяйственно ценных признаков для селекции черешни, аккумулирующих лучшие качества дикорастущих генотипов

генофонда, для формирования и сохранности признаковой коллекции и совершенствования селекционного процесса.

Цель настоящей работы выявить, генетически закрепить и сохранить для использования в селекционных программах, создание более адаптивных сортов черешни, источники адаптивности и генотипической устойчивости интродуцированных, географически удаленных дикорастущих представителей *Cerasus avium* L., наиболее оптимально сочетающих в себе зимостойкость вегетативных и генеративных тканей дерева, устойчивость к болезням и потребительские качества.

### Объекты и методы исследований

Объекты исследования – формы вида *Cerasus savium* L. секции *Eurocerasus* Koehne рода *Cerasus* Mill., относящегося к подроду *Typocerasus* Focke.

Объектами исследований послужили 25 форм этого вида из различных генетических центров его происхождения и гибридного фонда, полученного путем с гибридизации с участием наиболее выделяющихся по ценным хозяйственно-полезным признакам генотипов.

Исследования проводили в коллекционно-селекционном саду в 2006-2024 гг., заложенном в 1998-2000 гг. в НПЦ «Фитогенетика», в Тульской области, по схеме посадки 3,5 x 5 м, на клоновом подвое В-2-230. Почвы в саду серые лесные, по механическому составу суглинистые, подстилаемые тяжелыми суглинками. Агротехнические мероприятия – общепринятые.

Климат Тульской области характеризуется теплым летом, умеренно холодной зимой с температурным минимумом  $-40^{\circ}\text{C}$ , с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными, но менее длительными переходными сезонами года весны и осени. По увлажнению Тульская область относится к зоне достаточного увлажнения. Отдельные годы характеризуются засушливыми периодами в мае-июне и в августе-сентябре, бесснежным началом осеннее - зимнего (октябрь-ноябрь) и окончанием зимне-весеннего (март-апрель) периода, зачастую сопровождаемого морозами и заморозками различной интенсивности.

Устойчивость к стрессорам зимне-весеннего периода определяли полевым методом [8]. Зимостойкость тканей деревьев и вегетативных почек оценивали в 2006 г., когда зимний мороз после оттепели достигал  $-38^{\circ}\text{C}$  и повреждал полностью цветковые почки черешни и, частично, вегетативную сферу [10]. Зимостойкость цветковых почек оценивали в 2007, 2011, 2017, 2021, 2024 гг., когда мороз после оттепели по годам достигал  $-25^{\circ}\text{C}$  ...  $-35^{\circ}\text{C}$  и в большей или меньшей степени повреждал цветковые почки, оставляя практически не тронутой вегетативную сферу.

Устойчивость к болезням выявляли [9] в годы эпифитотий: в 2017 г. (июль - количество осадков составило 148% от нормы, среднемесячная температура  $17,7^{\circ}\text{C}$ , отклонение от нормы  $-1,4^{\circ}\text{C}$ ), в 2018 г. (июль 133%,  $19,8^{\circ}\text{C}$ ,  $0,7^{\circ}\text{C}$ ) и особенно в 2020 г. (июнь 218%,  $17,1^{\circ}\text{C}$ ,  $0,0^{\circ}\text{C}$ ).

Воздействие низкими температурами во время цветения оценивали в 2023 г., когда отрицательная температура воздуха 7-8 мая достигла  $-7^{\circ}\text{C}$ . и в 2024 г., в первой половине мая при длительных ночных заморозках до минус  $4-7^{\circ}\text{C}$  в течение двух недель. Среднесуточная температура в эти дни составляла от  $1,9^{\circ}\text{C}$  до  $8^{\circ}\text{C}$ . Низкие дневные температуры в отдельные дни большую часть суток приближались к  $6-7^{\circ}\text{C}$ .

### Результаты и обсуждение

В результате многолетней оценки состояния тканей дерева после воздействия морозов выявлены образцы с повреждением, превышающим диапазоны для

вегетативных почек до 0,0-1,5, ксилемы и коры до 0,0-2,0 и до 0,0-0,5 баллов соответственно, что проявилось в виде необратимого потемнения и гибели древесины и образования глубоких морозобоин с последующим растрескиванием и отставанием коры. Характерные повреждения имели образцы и их гибриды, происходящие из генетических центров происхождения вида *C. avium* L. западной и юго-западной областей распространения. Особый интерес представляют генотипы, происходящие из предельных границ распространения вида. Это северо-восточная граница Переднеазиатского генцентра. Повреждения вегетативных почек, ксилемы и коры у этих образцов составили 0,0-0,8 балла, 0,0-1,0 и 0,0-0,5 соответственно. К ним отнесены интродуцированные дикорастущие формы и полученные нами гибридные формы от скрещивания с районированными сортами северной группы черешни. Интродуцированные формы *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3' и серия гибридов *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12', явились высоко зимостойкими за всю более 20-летнюю историю наблюдений. Но как бы дерево не было зимостойко, важно, чтобы оно регулярно плодоносило, а это в первую очередь зависит от зимостойкости генеративных почек. Наиболее важно среди зимостойких и высоко зимостойких растений по тканям дерева выявить зимостойкие и высоко зимостойкие образцы по генеративным органам (табл. 1).

Таблица 1

**Морозостойчивость генеративных почек форм дикорастущей черешни и их гибридов в естественных условиях на разных стадиях развития, %**

Форма <i>C. avium</i>	Происхождение	Повреждающие температурные значения									
		2007г. 03.02., -28°C 08.02., -28,6°C 12.02., -26°C 23.02., -26°C 26.02. -26,5°C		2011г. 19.02., -33,4°C 02.03., -24,5°C		2017г. 07.01, -30°C 26.01, -26°C 08.03, -28°C		2021г. 16.02, -32°C 23.02, -28°C 11.03, -26°C		2024г., 04.01, -28°C 08.01, -35°C 14.01, -33°C 10.02, -26°C	
		Фаза развития	Кол-во живых зачатков	Фаза развития	Кол-во живых зачатков	Фаза развития	Кол-во живых зачатков	Фаза развития	Кол-во живых зачатков	Фаза развития	Кол-во живых зачатков
'DL 01'	Ю-3 Укр.	A	8	B	0	B	0	B	0	A	9
'DL 02'	Ю-3 Укр.	A	10	B	0	B	0	B	0	A	10
'DL 011'	с-ц DL 01	A	4	B	0	B	0	B	0	A	2
'DL 012'	с-ц DL 01	A	6	A	0	B	0	B	0	A	0
'DL 023'	с-ц DL 02	A	8	B	0	B	0	B	0	A	10
'Крымская'	Крым	A	0	B	0	B	0	B	0	A	0
'D 1'	Кавказ(с-ц)	A	80	A	85	A	83	B	83	A	95
'D 2'	Кавказ(с-ц)	A	88	A	80	A	85	B	75	A	90
'D 3'	Кавказ(с-ц)	A	85	A	80	A	82	B	80	A	95
'D 2- 01'	г - д 'D 2'			A	82	B	92	B	78	A	95
'D 1- 01'	г - д 'D 1'			A	82	A	80	B	80	A	80
'D 2- 01'	г - д 'D 2'			A	82	B	92	B	78	A	95
'D 1- 01'	г - д 'D 1'			A	82	A	80	B	80	A	80
'D 1- 02'	г - д 'D 1'			A	75	A	82	B	70	A	85
'D 1- 03'	г - д 'D 1'			A	72	A	87	B	72	A	90
'D 1- 04'	г - д 'D 1'			A	87	A	95	B	82	A	99

Продолжение таблицы

'D1-05'	г-д 'D1'			A	73	A	80	B	70	A	85
'D1-06'	г-д 'D1'			A	70	A	78	B	68	A	80
'D1-07'	г-д 'D1'			A	75	A	78	B	72	A	82
'D1-08'	г-д 'D1'			A	72	A	80	B	72	A	80
'D1-09'	г-д 'D1'			A	70	B	70	B	63	A	70
'D1-10'	г-д 'D1'			A	74	A	70	B	68	A	95
'D1-11'	г-д 'D1'			A	70	A	73	B	62	A	75
'D1-12'	г-д 'D1'			A	95	A	90	B	85	A	99

Примечание: Ю-З Укр. – Юго-Запад Украины; с – с – сеянец; г – д – гибрид; А – спорогенная ткань; В – спорогенная ткань – формирование микроспороцит

Зимостойкость цветковых почек находится в прямой зависимости от фазы их развития [1]. В осенне-зимний период развития цветковые почки проходят важные этапы морфогенеза. Как видно из таблицы, в фазе формирования спорогенной ткани, генеративные почки проявляют повышенную устойчивость к морозам. Величина этого мороза для разных сортов определяется их генотипом и изменяется в зависимости от этапа морфогенеза. Так, к примеру, в 2017 и 2021 гг. при воздействии повреждающим морозом 08.03 и 11.03 соответственно  $-28^{\circ}\text{C}$  и  $-26^{\circ}\text{C}$  на стадии начала формирования спорогенной ткани у форм *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2' и *C. avium* 'D3' сохранилось 92-95% живых цветковых зачатков, а на стадии начала формирования микроспороцит 80-85% живых зачатков. Таким образом, в фазе формирования спорогенной ткани генеративные почки этих форм обладают повышенной устойчивостью к морозам (с максимумом на этапе формирования спорогенной ткани пыльника), но они могут сохранять её и на более поздних этапах развития, что представляет особый интерес для селекции. А такие формы, как *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-12' способны противостоять устойчивым заморозкам на более продвинутых фазах, таких как формирование тетрад, микроспор и одноклеточной пыльцы, начала образования завязи (рис. 1).



Рис. 1 Плодоношение дикорастущей формы черешни *Cerasus avium* L. 'D1'

Согласно данным таблицы 1 наибольшей сохранностью живых зачатков цветковых почек, их высокой жизнеспособностью, на стадии формирования спорогенной ткани и в на начальном этапе образования микроспороцитов, выделились три образца – потомка дикорастущих форм черешни – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2' и *C. avium* 'D3', а также 14 гибридных форм: *C. avium* 'D2-01' (*C. avium* 'Фатеж' х *C. avium* 'D2'), *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12'. (*C. avium* 'D1' х *C. avium* 'Фатеж'), полученных как от целенаправленных скрещиваний, так и свободного опыления,

произрастая среди районированных сортов Радица, Фатеж, Бряночка, Ревна, Речица и др.

На регулярную урожайность насаждений черешни могут оказывать влияние не только повреждающие морозы зимне-весеннего периода, но и заморозки во время цветения и формирования завязи. В последние годы существенные заморозки пришлись на 2023 г., когда 7 и 8.05 температура воздуха понижалась до  $-7^{\circ}\text{C}$ , и на 2024 г., когда длительная холодная погода держалась в течение 10 дней с 4.05 до 14.05., а морозы достигали в ночные часы минимального значения до  $-7^{\circ}\text{C}$ .

Оценка подмерзания генеративных почек, на разной степени выраженности как стадиях на разных стадиях обособления бутонов, расхождения лепестков и цветения (табл. 2), дала возможность выделить 3 генотипа дикорастущей черешни *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2' и *C. avium* 'D3', и 13 – полученных с их участием гибридных форм с высокой сохранностью цветковых зачатков в почках при кратковременном воздействии заморозка (от 85 до 100%) и при длительном воздействии низких отрицательных температур (от 70 до 95%): – это гибриды *C. avium* 'D2-01', *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12'. Такие гибридные формы, благодаря этим свойствам, способны давать гарантированные урожаи (рис. 2).



Рис. 2 Плодоношение гибридной формы *Cerasus savium* L. 'D1-05'

Следует отметить, что все отобранные формы являются поздноцветущими (среднепозднего и позднего срока цветения) с замедленными темпами развития цветковых почек. Среди гибридов поздноцветущей формы *C. avium* 'D1' от свободного опыления в окружении сортов черешни среднего – позднего сроков цветения отобраны гибриды со средним сроком цветения 8% форм – *C. avium* 'D1-01'; среднепозднего срока цветения 42 % форм – *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12'; позднего срока цветения 42 % форм – *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09'; очень позднего срока цветения 8 % форм – *C. avium* 'D1-06'. Таким образом, с большой долей вероятности можно утверждать, что дикорастущая форма черешни *C. avium* 'D1-01' является донором признака позднего цветения, а также в гибридном потомстве обнаруживаются генотипы с очень поздним цветением.



Рис. 3 Плодоношение черешни *Cerasus saviium* L. 'D1-05' в 2024 г. после продолжительных заморозков до  $-7^{\circ}\text{C}$

Данные исследований подтверждают, что выделенные формы характеризуются замедленной динамикой развития цветковых почек (темпами развития), и, благодаря этому, подвергаются воздействию отрицательных температур на генеративные органы в состоянии более раннего развития, когда их сопротивляемость более высокая, особенно в фазе развития спорогенной ткани. Например, при воздействии 08.01 морозом  $-35^{\circ}\text{C}$  сохранилось 99% живых зачатков. При этом они сохраняют высокую устойчивость к довольно сильным повреждающим морозам на более продвинутых поздних фазах развития цветковых почек, то есть высокую общую морозостойкость, что определяется генотипом. Сочетание этих двух факторов выгодно выделяет эти формы и предопределяет использование их в селекции. Например, сравнивая сохранность генеративных зачатков почек в 2011 и в 2021 гг. (см. табл. 1) при схожих воздействиях морозом, сохранность живых зачатков в цветковых почках у гибридов в фазе развития спорогенной ткани и в фазе начала формирования микроспороцита составила 70-95% и 68-85% соответственно. То есть, на начальной стадии фазы развития спорогенной ткани сохранность живых зачатков в цветковых почках выше.

Таблица 2

Подмерзание генеративных почек дикорастущих форм черешни под воздействием заморозков на разных стадиях развития, % / степень плодоношения, балл

Форма <i>C. avium</i>	Срок цветения	Повреждающие температурные значения			
		2023г. 07.-08.05, $-7^{\circ}\text{C}$		2024г. 04.05 – 14.05, до $-7^{\circ}\text{C}$	
		Фаза развития	Кол-во живых зачатков	Фаза развития	Кол-во живых зачатков
'DL 01'	ранний	оп.л. – н.с.з. пл	5	оп.л. – н.с.з. пл	0
'DL 02'	среднеранний	оп.л. – н.с.з. пл	7	оп.л. – н.с.з. пл	0
'DL 011'	ранний	оп.л. – н.с.з. пл	4	оп.л. – н.с.з. пл	0
'DL 012'	среднеранний	оп.л. – н.с.з. пл	6	оп.л. – н.с.з. пл	0
'DL 023'	средний	оп.л. – н.с.з. пл	2	оп.л. – н.с.з. пл	0
'Крымская'	ранний	оп.л. – н.с.з. пл	0	оп.л. – н.с.з. пл	0
'D 1'	поздний	об.б. – р.л. – н.цв	90 / 4,5	об.б. – р.л. – н.цв	70 / 3,5
'D 2'	среднепоздний	об.б. – р.л. – цв.	88 / 4,0	об.б. – р.л. – цв.	75 / 3,0
'D 3'	средний	об.б. – р.л. – цв.	85 / 4,0	об.б. – р.л. – цв.	72 / 2,5
'D 2–01'	среднепоздний	об.б. – р.л. – н.цв	95 / 4,5	об.б. – р.л. – н.цв	65 / 2,5
'D1–01'	средний	об.б. – р.л. – цв.	85 / 5,0	об.б. – р.л. – цв.	76 / 3,5
'D1–02'	среднепоздний	об.б. – р.л. – цв.	87 / 3,5	об.б. – р.л. – цв.	74 / 2,0
'D1–03'	среднепоздний	об.б. – р.л. – цв.	86 / 4,0	об.б. – р.л. – цв.	45 / 2,0
'D1–04'	поздний	об.б. – р.л. – н.цв	95 / 3,5	об.б. – р.л. – н.цв	72 / 2,5
'D1–05'	поздний	об.б. – р.л. – н.цв	92 / 3,5	об.б. – р.л. – н.цв	75 / 2,5

Продолжение таблицы

'D1-06'	оч.поздний	об.б	98 / 3,0	об.б	95 / 1,5
'D1-07'	поздний	об.б. – р.л. – н.цв	96 / 4,0	об.б. – р.л. – н.цв	74 / 2,5
'D1-08'	поздний	об.б. – р.л. – н.цв	91 / 4,0	об.б. – р.л. – н.цв	75 / 2,5
'D1-09'	поздний	об.б. – р.л. – н.цв	90 / 3,0	об.б. – р.л. – н.цв	76 / 2,5
'D1-10'	среднепоздний	об.б. – р.л. – цв.	88 / 4,5	об.б. – р.л. – цв.	76 / 3,5
'D1-11'	среднепоздний	об.б. – р.л. – цв.	87 / 3,5	об.б. – р.л. – цв.	74 / 2,0
'D1-12'	среднепоздний	об.б. – р.л. – цв.	88 / 3,5	об.б. – р.л. – цв.	75 / 2,0

Примечание: об.б – обособление бутонов; р.л. – расхождение лепестков; н.цв. – начало цветения; цв. – цветение; оп.л. – опадение лепестков; н.с.з.пл. – начальная стадия завязывания плодов

В таблицах 1 и 2 следует обратить внимание на высокую сохранность цветковых зачатков при воздействии морозом как на начальных фазах морфогенеза цветковых почек, так и на более поздних фазах. Этот факт указывает на способность переносить достаточно низкие отрицательные температуры рядом отборных форм без особых потерь и отнести их к высокоморозостойким. Так, в 2024 г. морозы 04.01 - 28°C, 08.01 - 35°C, 14.01 - 33°C, 10.02 - 26°C вызвали гибель лишь 10-20% почек. У сортов черешни, районированных для средней полосы, из-за гибели цветковых почек цветение полностью отсутствовало.

Оценивая реакцию растений на морозы в зимне-весенний период были проведены исследования на проявление других важных хозяйственно-биологических признаков дикорастущих форм и гибридов черешни.

Оценке подлежали такие признаки, как сроки цветения и созревания, устойчивость к болезням, темная окраска плодов, сухой отрыв от плодоножки, стабильная урожайность (табл. 3 и 4).

Таблица 3

## Краткая характеристика выделившихся дикорастущих форм и гибридов черешни

Форма <i>S. avium</i>	Урож., балл	Срокосозре вания	Масса плода, г	Осн. окраска плода мякоти*	Консистенц. мякоти	Вкус **	Внеш. вид	Общая оценка	Отрыв плодоножки
'D 1'	4,6	26.06	1,56	черн.т.кр	сред.	уд.гор.	4,5	3,9	п.сух
'D 2'	5,0	24.06	1,78	черн.т.кр	сред.	уд.гор.	4,5	3,8	п.сух
'D 3'	4,8	24.06	1,54	черн.т.кр	сред.	уд.гор.	4,5	3,8	п.сух
'D 2- 01'	4,3	19.06	1,85	черн.т.кр	сред.	уд.л.гор	4,6	4,0	п.сух
'D 1- 01'	4,4	20.06	2,28	т.розовая	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D 1- 02'	4,3	24.06	2,20	черн.т.кр	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D 1- 03'	4,2	22.06	2,35	черн.т.кр	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D 1- 04'	4,3	21.06	2,35	черн.т.кр	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D1-05'	4,5	23.06	2,31	т.розовая	н.сред.	хор.б.гор	4,6	3,9	п.сух
'D1-06'	3,9	28.06	2,34	черн.т.кр	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D1-07'	4,4	24.06	2,35	черн.т.кр	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D1-08'	4,2	24.06	2,33	черн.т.кр	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D1-09'	4,5	28.06	2,67	черн.т.кр	сред.	уд.л.гор	4,8	4,5	п.сух
'D1-10'	4,5	22.06	2,22	черн.т.кр	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D1-11'	4,6	22.06	1,95	черн.т.кр	н.сред.	уд.гор.	4,6	3,9	п.сух
'D1-12'	4,8	22.06	2,23	т.розовая	н.сред.	уд.л.гор	4,6	4,0	п.сух

Примечание: \* Основная окраска плода: черн. – черная, роз. – розовая, т. розовая – темно розовая; Основная окраска сока мякоти: т.кр. – темно красная, св. роз. – светло розовый, т. роз. – темно розовая, борд. – бордовая

\*\* Вкус: пл. – плохой, уд. – удовлетворительный, хор. – хороший, кисл. – кислый, гор. – горький, л. гор. – легкая горечь, б. гор. – без горечи

\*\*\* Отрыв плодоножки: сух– сухой, п. сух– полу сухой

\*\*\*\* Консистенция мякоти – сред. – средняя, н. сред. – ниже средней

Отобранные по признаку зимостойкости коллекционные формы черешни могут поражаться наиболее вредоносными заболеваниями, такими как коккомикоз, монилиоз в форме монилиальный ожог и гниль плодов и клостероспориоз [4, 7].

Результаты изучения устойчивости к болезням показали, что большинство исследуемых образцов черешни отнесены к группе «устойчивые». Все выделенные образцы не имели поражений монилиальным ожогом и типичным проявлением монилиальной гнили плодов.

Таблица 4

## Основные хозяйственно-биологические признаки дикорастущих форм и гибридов черешни

Форма <i>C. avium</i>	Положительные признаки форм – источников и доноров	Отрицательные признаки
<b>Комплексные зимостойкие и устойчивые к болезням отборы дикорастущих видов черешни и гибридов</b>		
'D 1'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D 2'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D 3'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D 2–01'	Позднее цветение. Высокая урожайность. Улучшение вкуса и отсутствие горечи в плодах.	Высокорослость., мелкие плоды удовлетворительного вкуса.
'D 1–01'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D 1–02'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус плодов. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D 1–03'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус плодов. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D 1–04'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус плодов. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D1–05'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус плодов. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D1–06'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Очень позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D1–07'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус плодов. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D1–08'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус плодов. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D1–09'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Удовлетворительные вкусовые качества плодов
'D1–10'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус плодов. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D1–11'	Черная окраска плодов и темная окраска мякоти. Улучшенный вкус плодов. Позднее цветение, позднее созревание плодов, высокая урожайность	Высокорослость. Не высокие вкусовые качества плодов, мелкие плоды.
'D1–12'	Позднее цветение. Розовая окраска плодов, розовая окраска мякоти. Высокая урожайность. Вкус без горечи.	Высокорослость. Удовлетворительные вкусовые качества плодов, мелкие плоды.

В эпифитотийные годы наблюдалось незначительное поражение коккомикозом, менее 1 балла, в виде единичных пятен на обратной стороне листа без спороношения. Поражения клястероспориозом проявлялось очагами с поражением менее 1 балла. Заболевание быстро затухало и не имело существенного развития.

### Выводы

Интродукция и анализ адаптивности дикорастущих представителей *C. avium* из различных географических мест произрастания, включая предельные границы происхождения, указывает на широкий полиморфизм вида, что позволило произвести оценку и выделить зимостойкие формы с более высоким уровнем устойчивости к грибным заболеваниям и другими важными для селекции хозяйственно биологическими признаками.

Отобраны лучшие генотипы природного происхождения – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', закреплены генетически для сохранения и использования в селекционных программах для создания более адаптивных сортов черешни формы – *C. avium* 'D 2-01', *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12'.

В результате изучения выделены образцы, характеризующиеся высокой комплексной зимостойкостью тканей дерева, вегетативных и генеративных почек. Показана зависимость зимостойкости генеративных почек от динамики протекания этапов морфогенеза и генетически обусловленной способностью сохранять высокую морозостойкость на разных стадиях развития цветковых почек. Отобранные образцы характеризуются медленными темпами развития цветковых почек и более поздними сроками цветения.

Комплексной зимостойкостью выделились три формы *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3' и 13 полученных с их участием гибридов – *C. avium* 'D 2-01', *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12'. Эти образцы рекомендуются для селекции на зимостойкость как доноры и источники этого признака. Наряду с высокой комплексной зимостойкостью особенно необходимой для выращивания черешни в районах с нестабильными зимами эти формы обладают следующими сопутствующими положительными признаками, необходимыми для её селекции:

устойчивостью к коккомикозу – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', гибридные формы – *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12';

устойчивостью к монилиальному ожогу – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', гибридные формы – *C. avium* 'D 2-01', *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12';

устойчивостью к плодовой гнили – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', гибридные формы *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12';

поздним сроком цветения – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', гибридные формы *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09';

поздним сроком созревания плодов – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', гибридные формы *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09';

черной окраской плодов и мякоти – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', гибридные формы *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11';

сухим отрывом плодов от плодоножки – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', гибридные формы *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12';

высокой стабильной урожайностью – *C. avium* 'D1', *C. avium* 'D2', *C. avium* 'D3', гибридные формы – *C. avium* 'D 2-01', *C. avium* 'D1-01', *C. avium* 'D1-02', *C. avium* 'D1-03', *C. avium* 'D1-04', *C. avium* 'D1-05', *C. avium* 'D1-06', *C. avium* 'D1-07', *C. avium* 'D1-08', *C. avium* 'D1-09', *C. avium* 'D1-10', *C. avium* 'D1-11', *C. avium* 'D1-12'.

Использование этих образцов комплексной устойчивости позволит существенно обогатить создаваемый сортовой состав черешни в зонах критического выращивания.

### Список литературы

1. Горина В.М., Корзин В.В. Зимостойкость и морозоустойчивость генеративных органов абрикоса в условиях Крыма // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2015. – Т. 140. – С. 77-86.

2. Гуляева А.А., Ефремов И.Н. Новые сорта косточковых культур селекции ВНИИСПК // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 4. – С. 4-7.

3. Джигадо Е.Н., Голышкина Л.В., Прудников П.С., Джигадо М.И. Роль отдаленной гибридизации в селекции вишни // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. – 2013. – Т. 16 (16). – С. 48-49.

4. Кузнецова А.П., Дрыгина А.И., Маджар Д.А., Гриднев С.И., Ленивецова М.С. Перспективные устойчивые к коккомикозу сорта вишни для юга России // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2019. – № 56 (02). – С. 157-170.

5. Кулемяков С.Н., Шипунова А.А. Оценка зимостойкости и устойчивости к болезням видов под рода *Turcercerasus* Focke в условиях Тульской области // Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2019. – Том 148. – С. 190-199.

6. Лукичева Л.А., Черненький Л.А. Биологические и хозяйственные особенности интродуцированных в Крым сортов черешни // Сборник научных работ плодородство и ягодоводство России. – 2019. – Том 58. – С. 44-51.

7. Лукичева Л.А. Генофондовая коллекция черешни Никитского ботанического сада // Труды Никитского ботанического сада. – 2010. – Том 132. – С. 115-129.

8. Морозова Н.Г. и др. 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. – М., 2002. – 120 с.

9. Программа и методика сортоизучения плодовых и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК. – 1999. – 608 с.

10. Симонов В.С., Кулемяков С.Н. Особенности перезимовки некоторых форм сливы в Московской и Тульской областях в 2005-2006 гг. // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – М., 2007. – Т. 112 (1). – С. 100-107.

11. Царенко В.П., Царенко Н.А. Дикорастущие косточковые плодовые растения Дальнего Востока России. – Владивосток: Дальнаука. – 2007. – 301 с.

12. Юшев А.А., Орлова С.Ю. Видовое разнообразие рода *Cerasus* Mill. Генофонда ВИР // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2012. – Т. 170. – С. 58-65.

13. Andersen K.L. et al. Assessment of the inheritance of resistance and tolerance in cherry (*Prunus* sp.) to *Blumeriella jaapii*, the causal agent of cherry leaf spot // Plant pathology. – 2018. – Vol. 67 (3). – P. 682-691.

*Статья поступила в редакцию 05.08.2024 г.*

**Kulemekov S.N., Shipunova A.A. Results of introduction and study of adaptability of wild sweet cherry forms as carriers of valuable biological traits // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2024. – № 152. – P. 45-56.**

*The objective* of the study is to identify, genetically consolidate and preserve for use in breeding programs for creating more adaptive sweet cherry cultivars the sources of adaptability and genotypic resistance of introduced, geographically distant wild representatives of *Cerasus avium* L., which most optimally combine the winter hardiness of vegetative and generative tree tissues, disease resistance and consumer qualities. *Methods*. To introduce wild representatives of the sweet cherry *Cerasus avium* L. and study their resistance to sharp and gradual changes from thaws to frosts during years of experience, in years with the most critical temperature regimes for sweet cherries, and to evaluate their resistance to fungal diseases *Monilia cinerea* Bonord and *Coccomyces hiemalis* Higg in epiphytotic years. Conduct phenological observations. When performing the above tasks, generally accepted methods were used. *Results*. The introduction and study of the biological and economic traits of the ancestral wild representatives of the sweet cherry *Cerasus avium* L. (bird cherry), growing in its natural state in vast territories with different climatic conditions - the genetic centers of origin of the species. Samples with a high level of complex winter hardiness of vegetative buds and tree tissues were isolated and genetically fixed in hybrid offspring with cultivated cultivars of the northern group of sweet cherries. The generative buds of these samples were studied for winter hardiness depending on the dynamics of morphogenesis in various winter and spring periods. Plants, ancestral representatives, with slow dynamics (rate) of development of flower buds and later flowering, and hybrids derived from them are recommended for use in breeding. *Conclusion*. The identified ancestral wild species and their hybrids with sweet cherry cultivars are of interest for the creation of winter-hardy sweet cherry cultivars with improved biological traits.

**Key words:** *sweet cherry; winter hardiness; frost resistance; adaptation; generative buds; breeding; winter hardiness; resistance to fungal diseases*