

ОБЗОРЫ

DOI:10.30901/2227-8834-2018-3-302-314

УДК 634.232.001.5:631.526.1/.4

О. В. Еремина

Филиал Крымская опытно-селекционная станция Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова» 353384, Россия, Краснодарский край, Крымск, ул. Вавилова, 12, e-mail: kross67@mail.ru

Ключевые слова:

черешня, донор, источник, ценный признак, адаптивность, крупноплодность, самоплодность, наследование

Поступление:

06.04.2018

Принято:

19.09.2018

ОБЗОР

ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ВЫДЕЛЕНИЕ ДОНОРОВ И ИСТОЧНИКОВ СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ИЗ ГЕНОФОНДА ЧЕРЕШНИ (ОБЗОР)

На основе всестороннего изучения генофонда черешни – *Prunus avium* (L.) L. = (*Cerasus avium* (L.) Moench) выделены источники селекционно значимых признаков, рекомендуемых для использования в программах выведения новых сортов и клоновых подвоев черешни. Особенно ценные для использования в селекции источники ряда значимо ценных признаков: *крупный размер плода* – ‘Валерий Чкалов’, ‘Hedelfingen’, ‘Крупноплодная’, ‘Emperor Francis’, ‘Дончанка’, ‘Амулет’, ‘Александрия’, ‘Василиса’, ‘Ярославна’, ‘Bigarreau Burlat’ и др.; *самоплодность* – ‘Whiis Gold’, ‘Камелия’, ‘Lapins’, ‘Sweetheart’, ‘Skeena’, ‘Staccato’, ‘Chelen’, ‘Stella’, ‘Newstar’, ‘Sunburst’, ‘Summit’, ‘John Innes 2420’; *устойчивость к коккомикозу* – ‘Валерий Чкалов’, ‘Früchte der Markt’, ‘Drogans gelbe’, ‘Bigarreau Gaucher’, ‘Наполеон’, ‘Татарская черная’, ‘Emperor Francis’, ‘Skeena’, ‘Амулет’, ‘Hedelfingen’, ‘Генеральская’, ‘Эйфория’ и др.; *устойчивость к растрескиванию плода* – ‘Алая’, ‘Амазонка’, ‘Амулет’, ‘Viola’, ‘Донецкая красавица’, ‘Донецкий великан’, ‘Дончанка’, ‘Hedelfingen’, ‘Контрастная’, ‘Merton bigarreau’, ‘Прощальная’, ‘Sweetheart’ и др. Выделены генотипы – комплексные источники нескольких признаков, имеющих ценность для использования в селекции, – сорта ‘Lapins’, ‘Skeena’, ‘Sweetheart’, ‘Hedelfingen’, ‘Emperor Francis’, ‘Валерий Чкалов’, ‘Drogans gelbe’ и некоторые другие. Использование генеалогического анализа сортов черешни позволило выделить: комплексные доноры, сочетающие в одном генотипе комплексы положительных признаков: продуктивность, позднее созревание плодов, крупноплодность, высокие вкусовые качества плодов и самоплодность – сорта ‘Lapins’, ‘Skeena’, ‘Sweetheart’, ‘Крупноплодная’, представляющие особую ценность для селекционного использования; «скрытые» доноры – генотипы, у которых донорские признаки не проявляются в фенотипе, но прослеживаются в их потомстве – ‘Bigarreau Burlat’, ‘Germersdorf’, ‘Валерий Чкалов’, ‘Stella’, ‘Van’, ‘Vittoria’, ‘Drogans gelbe’, ‘Дайбера черная’

DOI:10.30901/2227-8834-2018-3-302-314

OVERVIEW

O. V. Eremina

Krymsk Experiment Breeding Station,
branch of the N. I. Vavilov All-Russian
Institute of Plant Genetic Resources
12, Vavilova St., Krymsk, Krasnodar
Territory, 353384, Russia,
e-mail: kross67@mail.ru

Key words:

sweet cherry, donor, source, valuable
trait, adaptability, large fruit size,
self-fertility,
inheritance

Received:

06.04.2018

Accepted:

19.09.2018

GENEALOGICAL ANALYSIS AND IDENTIFICATION OF DONORS AND SOURCES OF VALUABLE BREEDING TRAITS IN THE SWEET CHERRY GENE POOL (OVERVIEW)

A comprehensive study of the *Prunus avium* (L.) L. gene pool has identified sources of important breeding traits which can be recommended for the use in programs aimed at breeding new varieties and clonal rootstocks of sweet cherry. Of special importance are the sources of such useful breeding traits as *large fruit size* (e.g., varieties 'Valerii Chkalov', 'Hedelfingen', 'Krupnoplodnaya', 'Emperor Francis', 'Donchanka', 'Amulet', 'Aleksandriya', 'Vasilisa', 'Yaroslavna', 'Bigarreau Burlat', etc.); *self-fertility* ('Whiis Gold', 'Camelia', 'Lapins', 'Sweetheart', 'Skeena', 'Staccato', 'Shele', 'Stella', 'Newstar', 'Sunburst', 'Summit', 'John Innes 2420'), *resistance to coccinocosis* ('Valerii Chkalov', 'Früchte der Markt', 'Drogans Gelbe', 'Bigarreau Gaucher', 'Napoleon', 'Tatarskaya chernaya', 'Emperor Francis', 'Skeena', 'Amulet', 'Hedelfingen', 'Generalskaya', 'Euphoria', etc.), and *resistance to fruit cracking* ('Alaya', 'Amazonka', 'Amulet', 'Viola', 'Donetskaya krasavitsa', 'Donetskiyi velikan', 'Donchanka', 'Hedelfingen', 'Contrastnaya', 'Merton Bigarreau', 'Proshalnaya', 'Sweetheart', etc.) Some genotypes have been identified as *complex sources of valuable traits*. For instance, these are varieties 'Lapins', 'Skeena', 'Sweetheart', 'Hedelfingen', 'Emperor Francis', 'Valerii Chkalov', 'Drogans Gelbe' and some others. The genealogical analysis of sweet cherry genotypes made it possible to identify the varieties 'Lapins', 'Skeena', 'Sweetheart' and 'Krupnoplodnaya' as *complex donors* combining sets of such important breeding traits as productivity, late maturity of fruits, large fruit size, high quality taste of fruit and self-fertility. The varieties 'Bigarreau Burlat', 'Bigarreau de Germersdorf', 'Valerii Chkalov', 'Stella', 'Van', 'Vittoria', 'Drogans Gelbe', 'Daybera black' are regarded as "*hidden*" *donors*, as the transferred traits do not manifest themselves in the phenotype, but can be traced in their progeny.

Для повышения эффективности селекционной программы большую роль играет углубленное изучение генофонда черешни и выделение из него геноносителей, как доноров, так и источников хозяйствственноценных признаков наиболее значимых для селекционного процесса.

Многие сорта черешни, полученные во вторичных генетических центрах (Североамериканском, Западноевропейском и др.), в условиях Северного Кавказа недостаточно хорошо адаптируются и зачастую не проявляют признаки и свойства, по которым были выделены в местах их происхождения. Однако они имеют ценные признаки, позволяющие с их участием создавать местные более адаптивные генотипы с ценными положительными признаками (Eremina et al., 2009).

Использование накопленного опыта по сортиспытанию и применению в селекции в Краснодарском крае различными научными учреждениями, в том числе и Крымской ОСС, интродуцированных зарубежных сортов черешни, позволило проанализировать их, выделить лучшие доноры и источники селекционно ценных признаков и разработать рекомендации для их использования в различных селекционных программах (Eremin, 1985).

Большинство важных признаков наследуются как полигенные количественные системы, поэтому их генетический контроль установить очень сложно. При выделении донора, нами прежде всего определялась способность положительных признаков передаваться по наследству. Донорские признаки зачастую имеются у значительного числа скрещиваемых образцов. Но предпочтительнее для селекционного использования генотипы, у которых этот признак сочетался бы с максимальным количеством положительных и небольшим числом отрицательных проявлений. Важно, чтобы генотип уже в первом-втором поколении передавал селекционно значимые признаки, а полученные формы превосходили распространенные, стандартные сорта (Eremin et al., 2015).

Частая повторяемость абиотических (зимой – низкие температуры и оттепели, весной – возвратные заморозки, летом – недостаток воды в почве и в атмосфере, высокие температуры) и биотических стрессоров (грибковые болезни – монилиоз, коккомикоз, дырчатая пятнистость, а также вредители), подводит селекционеров к тому, что необходим подбор и создание высокоадаптивных, продуктивных, конкурентоспособных сортов черешни для эффективного возделывания на юге России.

Современное направление селекции черешни, помимо скороплодности, продуктивности и адаптивности, также идет по пути создания самоплодных сортов.

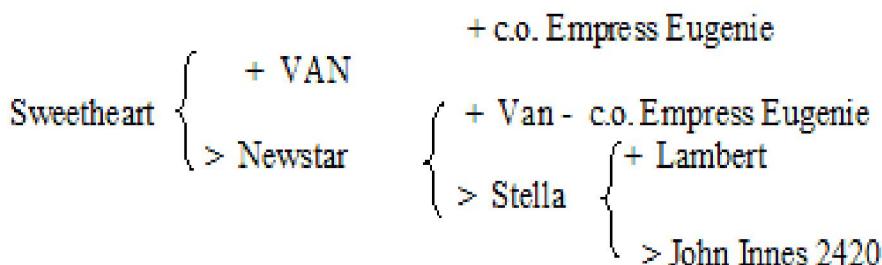
Проведенный генеалогический анализ показал, что самоплодные сорта в своем потомстве дают самоплодные формы (табл. 1).

По данным H. Lapins (1976), донорами самоплодности являются все генотипы, унаследовавшие ген S_3S_4 от донора признака ‘John Innes 2420’, созданного в Англии (Моллинг-Мертон), прежде всего сорт ‘Stella’ и его производные ‘Lapins’, и ‘Sweetheart’ (рис. 1, 2). Известно, что большинство сортов черешни, созданных в Канаде и США, сочетают высокие качества плодов с самоплодностью, переданной от самоплодного мутанта ‘John Innes 2420’, полученного при скрещивании сортов Emperor Fancis × Napoleon, сеянец которого облучен в период микроспорогенеза X-лучами (Lapins, 1976; Milatovic, 2010).

**Таблица 1. Наследуемость признака самоплодности при селекции
(приведено по: Milatovic, Durovic, 2010)**
Table 1. Inheritance of self-fertility in breeding (by: Milatovic, Durovic, 2010)

Сорт		Схема происхождения		Страна-оригинатор
Lapins	СП	Van × Stella	СбП × СП	Канада
Newstar	СП	Van × Stella	СбП × СП	Канада
Skeena	СП	(Bing × Stella) × (Van × Stella)	СбП × СП	Канада
Simfonia	СбП	Lapins × Bing	СП × СбП	Канада
Swetheart	СП	Van × Newstar	СбП × СП	Канада
Sovereign	СП	Swetheart CO	СП × СП	Канада
Sentennial	СП	Swetheart CO	СП × СП	Канада
Staccato	СП	Swetheart CO	СП × СП	Канада
Black star	СП	Lapins × Burlat	СП × СбП	Италия
Sandor	СП	Burlat × Stella	СбП × СП	Румыния
Big star	СП	Lapins × Lapins	СП × СП	Италия
Sir Hans	СП	Stella × Vega	СП × СбП	Австралия

Примечание: СбП – самобесплодный; СП – самоплодный; СО – свободное опыление



**Рис. 1. Происхождение сорта Sweetheart (Канада)
(приведено по: Еремина, 2016)**
Fig. 1. Origin of the Sweetheart variety (Canada) (by: Eremina, 2016)

В генетической коллекции Крымской опытно-селекционной станции изучаются сорта канадской селекции, у которых самоплодность варьирует в пределах 83–96%.

Основным направлением в селекции черешни является создание достаточно зимостойких, засухоустойчивых адаптированных к условиям выращивания, высокопродуктивных, самоплодных, сортов, разных сроков созревания, позволяющих получить конвейер поступления свежей продукции на стол потребителя, характеризующихся плотными крупными преимущественно темноокрашенными плодами, устойчивыми к растрескиванию во влажную погоду при созревании.

Также необходимо направлять селекционную работу на создание сортов черешни со сдержанной силой роста дерева – более компактной кроной (Lewis, Crowe, 1954).

Поскольку гибридологический анализ полиморфизма черешни, как и других плодовых культур, недостаточно эффективен в изучении ее частной генетики, то в данной работе был использован генеалогический анализ при изучении наследования ряда важнейших для селекции признаков. Такие признаки, как сроки созревания плодов, их размер, а также самоплодность во многом определяют ценность сортов черешни, особенно используемых в

производственных насаждениях, их пригодность для эффективного возделывания и конкурентоспособности плодов при реализации.

Черешня в дикорастущем виде произрастает на юге Европы, на Кавказе и на Ближнем Востоке, не отличаясь большим полиморфизмом в сравнении с другими плодовыми растениями этих регионов (Apostol, 2011; Blazkova, 1996; Kappel, 2008). Введение черешни в культуру было проведено на Ближнем Востоке, а затем она распространилась в странах Средиземноморья, а далее в странах западной Европы, где и возник вторичный центр происхождения сортов черешни – Западноевропейский (Eremin, 1985; Eremin et al., 2015). Распространение западноевропейских сортов в Восточную Европу привело к возникновению вторичного Восточноевропейского генетического центра этой культуры, где на формирование признаков местных сортов оказали существенное влияние более суровые почвенно-климатические условия, а также контакты с сортами, возникшими на Кавказе, и дикорастущей местной черешней. Также постоянно шла интродукция западноевропейских, а позднее и североамериканских сортов (Eremin et al., 2004; Eremin et al., 2015; Eremina, 2015).

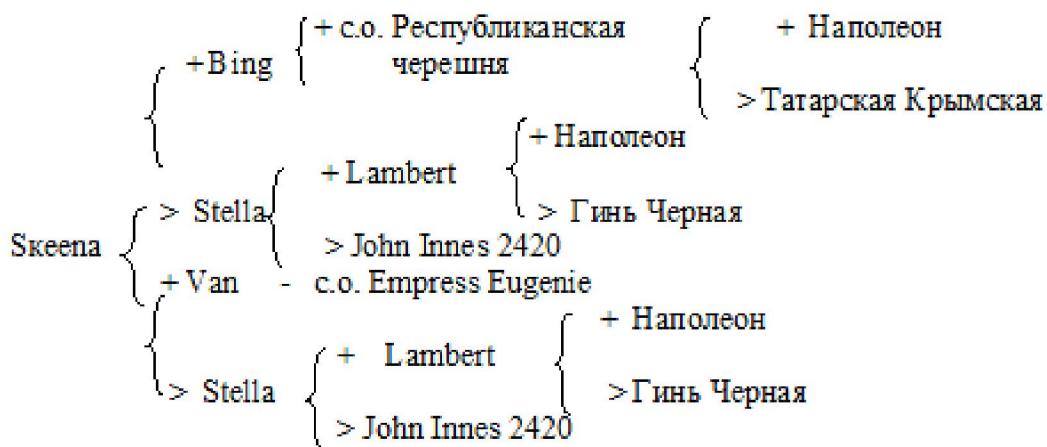


Рис. 2. Происхождение сорта Skeena (Канада)

Fig. 2. Origin of the Skeena variety (Canada)

В Северную Америку черешню завезли колонисты из Западной Европы, поэтому местные сорта в этом регионе близки к западноевропейским (Lewis, Crowe, 1954; Lapins, 1976; Kappel, Lane, 1998). Однако большое разнообразие климатических условий и особенностей агротехники привели к возникновению здесь сортов, не уступающих, а в ряде случаев и превосходящих западноевропейские сорта по комплексу положительных признаков, таких как ‘Bing’, ‘Van’, ‘Lambert’ и прочие.

С целью изучения генетических особенностей сортов черешни различного происхождения, в процессе совершенствования их в ряде поколений было проведено у них изучение родословных. Анализировались такие селекционно значимые признаки, как сроки созревания и размер плодов.

В основном в селекции черешни за рубежом (Западная Европа и Северная Америка) использовались местные стародавние сорта. Особенно часто это были: ‘Hedelfingen’, ‘Biggarreau de Germersdorf’ и ‘Biggarreau Burlat’ – в Западной Европе (Apostol, 2011; Blazkova, 1996); ‘Van’, ‘Bing’, ‘Lambert’ и ‘Emperor

Francis' – сорта американской селекции; '*Stella*', '*Lapins*', '*Sweetheart*' – сорта канадской селекции, которые используются в селекционной работе для создания новых самоплодных сортов (Kappel, Lane, 1998; Kappel, 2008). В странах Европы сорта '*Vittoria*', '*Vic*', '*Kordia*' и '*Meron Glory*' применяются в селекционных программах на получение позднеспелых крупноплодных сортов (Blazkova, 1996; Milatovic, Durovic, 2010) (табл. 2).

В Восточноевропейском вторичном центре происхождения, прежде всего в России и на Украине в зоне традиционного культивирования черешни, селекционеры использовали в своих программах другие, в основном, интродуцированные из Западной Европы сорта, которые не применялись селекционерами Европы.

Высокую комбинационную способность среди западноевропейских сортов проявили: '*Drogans gelbe*', '*Donisseens gelbe*', '*Emperor Francis*', '*Jaboulay*', '*Früchte der Markt*', '*Наполеон белая*', '*Bigarreau Gaucher*' и '*Bigarreau Burlat*' (Eremina et al., 2009). Из новых сортотипов, созданных во вторичном Восточноевропейском центре происхождения, лучшие результаты получены с участием сортов '*Валерий Чкалов*', '*Дайбера черная*', '*Крупноплодная*', '*Дончанка*' и '*Донецкая Красавица*'.

Для определения хозяйственно-биологической ценности сортов черешни важное значение имеют сроки созревания и размер их плодов. Анализ родословных позволяет выявить доноры по этим селекционно значимым признакам. Поскольку черешня открывает сезон созревания плодов в наших садах, ранние сорта ценятся особенно высоко и селекция, направленная на раннеспелость, является одной из приоритетных ее программ. В селекции на ранние сроки созревания плодов хорошо себя проявили как доноры этого признака сорта '*Bigarreau Burlat*', '*Früchte der Markt*', '*Валерий Чкалов*', '*Drogans gelbe*' и '*Emperor Francis*'. Ранесозревающие генотипы выделены в потомстве сортов '*Компактная Веньяминова*' и '*Скороспелка*'.

В потомстве ранних сортов черешни выделяется сравнительно много ранних и сверхранних сеянцев. Однако в гибридном потомстве раннего сорта '*Валерий Чкалов*' отсутствуют сеянцы со сверхенным созреванием плодов. В то же время среднеспелый сорт '*Drogans gelbe*' в гибридном потомстве имеет не только ранние, но и сверхранние сеянцы. Примечательно то, что такие сорта, как '*Drogans gelbe*', '*Валерий Чкалов*', '*Donissens gelbe*' и '*Stella*', дающие в потомстве много раннеспелых сеянцев, имеют широкий спектр дочерних сортов, различающихся по срокам созревания от сверхранних до сверхпоздних. Это же отмечается и для гибридного потомства, полученного с участием сортов '*Bigarreau de Germersdorf*', '*Emperor Francis*', '*Французская черная*'.

В последние годы у населения сильно возрос интерес к потреблению плодов черешни не только в традиционные, но и значительно более поздние сроки, включая и зимние месяцы. Это делает необходимым создание поздних и сверхпоздних сортов, плоды которых способны долго сохраняться в свежем виде. Такие сорта в настоящее время выделены из гибридных популяций, полученных с участием сортов '*Bing*', '*Van*', '*Stella*', '*Lapins*', '*Sweetheart*', '*Kordia*' и '*Rub*'. Эти сорта, а также ряд поздних гибридов, полученных с участием образцов '*Bigarreau Burlat*', '*Bigarreau de Germersdorf*', '*Hedelfingen*', '*Vittoria*' и '*Emperor Francis*', решают данную проблему. Видимо, участие в гибридизации при получении таких генотипов одного из компонентов позднеспелого сорта гарантирует присутствие в селекционной популяции гибридов растений со сверхпоздним созреванием плодов.

**Таблица. 2 Характеристика генотипов, с участием которых выведено
большинство современных сортов (приведено по: Eremina, 2016)**
Table 2. Characteristics of genotypes used in breeding the majority of modern varieties (by: Eremina, 2016)

Сорт	Черешневая неделя созревания плодов	Размер плодов	Выведено с участием изучаемого сорта новых сортов	Число сортов с признаками									
				Сроки созревания, черешневая неделя						Размер плода, группы			
				1	2	3	4	5	6	средний	выше среднего	крупный	очень крупный
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Апрелька	1	средний	3	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0
Bing	5	крупный	7	0	0	1	3	1	2	1	1	4	1
Bigarreau Burlat	2	выше среднего	26	2	2	8	3	11	0	4	6	10	6
Валерий Чкалов	1	крупный	34	0	10	5	10	8	1	2	6	20	6
Van	4	выше среднего	20	0	0	4	5	5	6	0	2	13	5
Vittoria	6	средняя	4	0	0	0	1	3	0	2	0	2	0
Bigarreau de Germersdorf	4	средний	10	1	1	3	2	2	1	2	4	2	2
Дайбера черная	6	средний	7	1	2	0	3	1	0	5	0	2	0
Donissens gelbe	5	средний	13	1	1	4	5	1	1	6	4	3	0
Дончанка	5	крупный	5	0	1	1	3	0	0	0	0	4	1
Донецкая красавица	5	крупный	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Drogans gelbe	5	средний	52	2	9	10	12	15	4	14	10	21	7
Jaboulay	2	средний	11	1	2	4	4	0	0	7	4	0	0
Золотая	6	крупный	8	0	2	1	2	1	1	4	3	1	0
Золотая лопинская	5	средний	9	0	4	2	3	0	0	9	0	0	0
Hedelfingen	5	крупный	12	1	0	4	3	4	0	5	4	3	0
Kordia	5	крупный	9	0	0	1	1	5	2	0	4	3	2
Крупноплодная	5	очень крупный	4	0	0	0	0	4	2	0	0	0	2
Lambert	5	крупный	5	0	0	1	2	2	0	0	3	2	0
Lapins	5	крупный	7	0	0	1	3	5	1	0	1	4	2
Merton Glory	3	очень крупный	5	0	0	4	0	1	0	0	2	2	1
Наполеон белая	4	крупный	13	0	1	3	5	3	1	3	2	7	1
Наполеон черная	4	средний	5	0	1	2	0	1	1	4	1	0	0
Belle di Toscana	3	средний	5	0	0	1	2	2	0	3	1	1	0
Früchte der Markt	1	мелкий	12	4	4	1	2	1	0	7	4	1	0
Rub	6	очень крупный	8	0	0	3	0	4	1	2	1	3	1
Stella	4	средняя	32	1	2	7	8	6	8	4	5	17	6
Emperor Francis'	5	крупный	26	2	5	4	9	4	2	9	9	7	1
Французская черная	5	средний	4	0	1	0	1	2	0	0	4	0	0

1 неделя – сверхранний; 2 – ранний; 3 – средний; 4 – среднепоздний; 5 – поздний; 6 – сверхпоздний; средний – 5-6 г, выше среднего – 7 г, крупный – 8–10 г, очень крупный – выше 11 г

Такие сверхпоздние элиты, ставшие сортами, выделены из многих гибридных семей. Исключение составляют лишь потомства поздних сортов ‘Hedelfingen’ и ‘Vittoria’, среди которых имеется много поздносозревающих, но отсутствуют сверхпоздние генотипы. Наибольшее число поздних и сверхпоздних форм было выделено в потомствах сортов ‘Van’, ‘Stella’, ‘Bigarreau Burlat’, ‘Lapins’, ‘Sweetheart’, ‘Kordia’, ‘Rub’ и ‘Bing’.

Из генетической коллекции черешни, сосредоточенной на станции, после многолетних наблюдений выделен ряд сортов, несущих в себе ценные селекционно значимые признаки (табл. 3).

В России сорта черешни среднего и позднего сроков созревания созданы в сравнительно большом количестве. Родительскими формами их стали сорта ‘Drogans gelbe’, ‘Валерий Чкалов’, а также ‘Наполеон белая’, ‘Крупноплодная’, ‘Дончанка’, ‘Донецкий уголок’, ‘Донецкая красавица’, связанные своим происхождением с сортом ‘Drogans gelbe’. Также выделены сорта – ‘Дайбера черная’, ‘Золотая’, ‘Bigarreau Gaucher’ и ‘Donissens gelbe’, в потомстве которых преобладают поздние и сверхпоздние генотипы.

Основными методами селектирования новых сортов с заданными параметрами следует считать повторные скрещивания различных образцов, несущих тот или иной положительный селекционный признак. При анализе формообразования в гибридном потомстве сортов черешни отмечены случаи возникновения в потомстве положительных трансгрессий по признакам: ранеспелость, позднеспелость, крупноплодность. Это позволяет вести селекцию с использованием эффекта трансгрессии, в частности, по указанным селекционным признакам добиваться перевода их проявления на более высокий уровень. Адаптивность получаемых сортов должна быть направлена на получение форм с длительным зимним покоя, высокой зимостойкостью, устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам окружающей среды (табл. 4).

Очень важно, чтобы сорта, подбираемые для гибридизации, обладали комплексом положительных свойств (зимостойкость, засухоустойчивость, длительный период покоя, позднее растянутое цветение, крупноплодность, продуктивность) и дополняли друг друга по нужным селекционным свойствам. В целом подбор родительских форм для гибридизации зависит от требований селекции и генетических особенностей имеющихся сортов.

Проведенный генеалогический анализ сортов-родителей, который подтверждает наследование важнейших признаков, позволил предложить для селекционной работы сорта-доноры, которые передают потомству помимо донорского признака еще и сопутствующие положительные признаки (табл. 5).

В настоящее время на станции ведется работа по созданию новых сортов черешни с вовлечением в селекционный процесс новых доноров и источников селекционно значимых признаков, выделившихся из генофонда этой культуры.

Гибрид 14-11 (соянец сорта ‘Французская черная’), полученный на станции в 1960-е годы, используется в качестве отцовской формы как донор сверхраннего срока созревания. В то же время сорт ‘Sweetheart’ имеет в своем потомстве самоплодные сорта – ‘Staccato’, ‘Sovereign’ и ‘Sentennial’, которые унаследовали от него и поздний срок созревания плодов. Нами ведется селекционная работа с участием этого сорта на получение самоплодных гибридов с более крупными плодами, различных сроков созревания (прежде всего поздних).

Таблица 3. Источники селекционно значимых признаков черешни, выделенные в коллекции (филиал Крымская ОСС ВИР, 2002–2016 гг.)
Table 3. Sources of traits of importance for sweet cherry breeding identified in the collection (Krymsk Experiment Breeding Station, 2002–2016)

Таблица 4. Доноры и источники селекционно значимых признаков в селекции черешни (2002–2015 гг.)

Table 4. Donors and sources of important traits in sweet cherry breeding (2002–2015)

Признаки	Доноры и источники селекционных признаков
Зимостойкость	Августовская, Алая, Александрия, Аэлита, Донецкая красавица, Донецкий уголек, Drogans gelbe, Hedelfingen, Космическая, Кудесница, Подкумская поздняя, Прощальная, Regina, Родина, Рондо, Сестренка, Степная, Тавричанка, 'Emperor Francis', Чернокрымка
Заморозки до минус 5°C	Александрия, Василиса, Джерелло, Донецкий великан, Ипуть, Hedelfingen, Праздничная, Прощальная, Ревна, Skeena, Тайна, Фатеж, Emperor Francis', Эйфория
Позднее цветение	Алая, Александрия, Аэлита, Vepolidu Hight Yellow, Whiis Gold, Днепровка, Донецкий великан, Hedelfingen, Космическая, Мелитопольская поздняя, Merton Bigarreau, Москвичка, Подкумская поздняя, Приусадебная, Ревна, Regina, Sweet september, Skeena, Солнечный шар, Staccato, Утренняя звезда, Hudson
Устойчивость к болезням	Амулет, Бахор, Bing, Black Gold, Василиса, Van, Выставочная, Генеральская, Hedelfingen, Киевлянка, Китаевская черная, Korota, Мелитопольская сочная Nuke, NY 81-82, NY 42-4099, NY 49-127, Патриотка, Полянка, Праздничная, Regina, Стойкая, Талисман, Томми, Emperor Francis, Hudson, Гд 2-68,
Самоплодность	Lapins, Sweetheart, Skeena, Staccato, Stella, Selestia, Starbust, Santina, Chelen, Black Gold
Сдержаный рост	Крепыш, Lambert compact, Van Compact, Кавказская улучшенная, Старт, Сердце Данко, Утренняя звезда.
Нерастresкиваемость плода	Алая, Амазонка, Амулет, Viola, Донецкая красавица, Донецкий великан, Дончанка, Hedelfingen, Контрастная, Космическая, Merton Bigarreau, Прощальная, Skeena, Sweetheart, Chinook,
Раннее созревание	Ярославна, Валерий Чкалов, Früchte der Markt, Краснодарская Ранняя, Рубиновая ранняя, Ранняя Розовая, Апрелька, Эйфория, Erlais, Салют, Скороспелка
Позднее созревание	Алая, Vittoria, Генеральская, Kordia, Мечта, Подкумская поздняя, Regina, Tamara, Sweetheart, Simfonia, Skeena, Staccato, Hudson, Emperor Francis
Сухой отрыв плода от плодоножки	Крепыш, Старт, Сердце Данко, Утренняя звезда, Regina, Tamara, Ревна, Kordia, Амазонка
Высокая плотность мякоти, транспортабельность	Бигарро Оратовского, Bing, Black Gold, Генеральская, Донецкий уголек, Крепыш, Kordia, Мечта, NY 42-4099, NY 49-127, Regina, Tamara, Sweetheart, Skeena, Staccato,
Высокие вкусовые качества плодов	Донецкая красавица, Донецкий уголек, Дончанка, Курортная, Салют, СВ 11-7, Темп, Краса Кубани
Крупноплодность	Александрия, Амулет, Валерий Чкалов, Валерия, Василиса, Восход, Джерелло, Донецкая красавица, Загадка, Искра, Крупноплодная, Мечта, Прощальная, Талисман, Темп, Skeena, Эйфория, СВ 11-7,
Холодная погода во время цветения	Алая, Александрия, Валерий Чкалов, Дончанка, Hedelfingen, Китаевская черная, Космическая, Kristalina, Lapins, Sweetheart, Skeena, Tamara, Ярославна,
Высокие консервные качества плодов	Hedelfingen Крепыш, Мелитопольская черная, Оксана, Французская черная, Черноглазка, Черный алмаз,
Темная окраска плодов	Донецкий уголек, Крепыш, Негритянка, Подкумская поздняя, Sweetheart, Skeena, Черноглазка

Выводы и предложения

Результаты генеалогического анализа сортов генофонда черешни позволяют сделать некоторые выводы и предложения по его использованию в селекционной программе этой культуры:

1. Селекция на поздние и ранние сроки созревания, а также на крупный размер плодов – перспективные программы в процессе совершенствования сортимента черешни. Лучшие генотипы, созданные с участием доноров этих признаков, удачно наследуют их в сочетании с другими положительными признаками современных сортов, а иногда являются положительными трансгрессиями по селектируемому показателю.

Таблица 5. Донорские и сопутствующие положительные признаки доноров черешни
Table 5. Donor traits and accompanying positive characters of sweet cherry donors

№№ капало га ВИР	Донор	Зимостойкость цветковых почек	Адаптивность	Позднее цветение	Устойчивость к коккомикозу	Устойчивость к растрескиванию плодов	Самоплодность	Сдержанность роста	Раннее созревание плодов	Позднее созревание плодов	Сухой отрыв	Высокая плотность мякоти	Отличный вкус	Крупноплодность	Устойчивость к неблагоприятным условиям во время цветения	Темная окраска плода	Высокая урожайность	
2250	Гибрид 14-11			П			О											
18128	Валерий Чкалов						О						П			П		
18140	Drogans gelbe	П	О	П					П				П					
17621	Hedelfingen	П	О												П	П		
	Золотая			О					П									
45652	Kordia			П	П				О		П		П					
29065	Крепыш	П		П		П			О					П	П			
24795	Крупноплодная	П						П		П		П	О	П	П	П	П	
42129	Lapins				О			П						П			П	
18196	Наполеон черная	О	П	П											П			
	Früchte der Markt			П			О											
43083	Sweetheart	П				О			П						П		П	
41205	Stella					О							П	П				
18260	Emperor Francis'	П		П					О				П				П	
	Черноглазка	П			П									О				

Примечание: О – донорский признак; П – сопутствующий положительный признак

2. Большинство местных стародавних и новых селекционных сортов черешни являются гетерозиготными. Их использование в гибридизации способствует формированию значительного разнообразия по селекционно значимым признакам в потомстве и выделению ценных генотипов. Выдающимися исходными формами в селекции черешни являются сорта ‘Drogans gelbe’ (к-18140), ‘Валерий Чкалов’ (к-18260), ‘Van’ (к-30188) и ‘Stella’ (к-41205), с участием которых создано большинство новых перспективных сортов, в том числе характеризующихся ранним и поздним созреванием плодов, и крупноплодностью.

3. Выделены лучшие сорта-доноры изучавшихся признаков, рекомендуемые для использования в селекционных программах черешни:

– **раннее созревание плодов** – ‘Bigarreau Burlat’ (к-17612), ‘Валерий Чкалов’ (к-18128), ‘Früchte der Markt’ и ‘Скороспелка’ (к-18243);

«скрытые» доноры раннеспелости – ‘Emperor Francis’ (к-18260), ‘Bigarreau de Germersdorf’ (к-13648), ‘Stella’ (к-41205) и ‘Дайбера черная’ (к-3222), созревающие в средние и среднепоздние сроки;

– **позднее созревание** – ‘Bing’ (к-31687), ‘Emperor Francis’ (к-18260), ‘Lapins’ (к-42129), ‘Золотая’, ‘Vittoria’ и ‘Hedelfingen’ (к-17621);

«скрытые» доноры позднеспелости – ‘Bigarreau Burlat’ (к-17612), ‘Bigarreau de Germersdorf’ (к-13648), ‘Stella’ (к-41205), ‘Van’ (к-30188), ‘Drogans gelbe’ (к-18140), ‘Валерий Чкалов’ (к-18128) и ‘Наполеон белая’ (к-18195) – сорта раннего и среднего сроков созревания, в потомстве которых появляется достаточно много позднеспелых генотипов;

– **крупный размер плодов** – ‘Emperor Francis’ (к-18260), ‘Bing’ (к-31687), ‘Hedelfingen’ (к-17621), ‘Kordia’ (к-45652), ‘Rub’, ‘Дончанка’ (к-24830), ‘Валерий Чкалов’ (к-18128) и ‘Lapins’ (к-42129) – сорта доноры крупноплодности;

«скрытые» доноры крупноплодности – ‘Bigarreau Burlat’ (к-17612), ‘Bigarreau de Germersdorf’ (к-13648), ‘Stella’ (к-41205), ‘Van’ (к-30188), ‘Vittoria’, ‘Drogans gelbe’ (к-18140) и ‘Дайбера черная’ (к-3222) – сорта со средними размерами плодов, но в потомстве имеющие достаточно много крупноплодных форм;

– **самоплодность** – все генотипы, унаследовавшие ген S_3S_4 от донора признака ‘John Innes 2420’ (прежде всего, сорт ‘Stella’ и производные от него ‘Lapins’, и ‘Sweetheart’).

4. Выделены комплексные доноры – сочетающие аллели, контролирующие одновременно крупноплодность с ранним или поздним созреванием плодов. *Сорта*:

– **сочетающие генотипический контроль крупноплодности и позднеспелости** – ‘Skeena’ (к-43802), ‘Sweetheart’ (к-43803), ‘Lapins’ (к-42129), ‘Bing’ (к-31687), ‘Emperor Francis’ (к-18260), ‘Hedelfingen’ (к-17612), ‘Vittoria’, ‘Rub’, ‘Kordia’ (к-45652), ‘Van’ (к-30188), ‘Наполеон белая’ (к-18195);

– **контролирующие самоплодность, крупноплодность и позднее созревание плодов** – ‘Sweetheart’ (к-43803), ‘Skeena’ (к-43802), ‘Lapins’ (к-42129) и ‘Stella’ (к-41205).

– **контролирующие крупноплодность с ранним созреванием плодов** – ‘Bigarreau Burlat’ (к-17612), ‘Валерий Чкалов’ (к-18128), ‘Biggareau de Germersdorf’ (к-13648) и ‘Ярославна’ (к-24833);

– **сочетающие аллели одновременно раннеспелость, позднеспелость и крупноплодность** – ‘Drogans gelbe’ (к-18140), ‘Валерий Чкалов’ (к-18128) и ‘Emperor Francis’ (к-18260) в потомстве указанных сортов имеются генотипы как раннеспельные, так и позднеспельные с крупным размером плода.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по теме № 0662-2018-0015 «Раскрытие потенциала наследственной изменчивости культурных растений и их диких родичей по агрономическим и хозяйственным важным признакам с использованием полевых методов, выявление источников этих признаков», номер государственной регистрации ЕГИСУ НИОКР AAAA-A16-116040710369-4.

References/Литература

Eremin G. V. Problems and methods of intensification and acceleration of breeding work with stone fruit crops / All-Union Conference on "Tasks and modern methods of fruit and berry crops breeding". Moscow, 1985, pp. 30–32 [in Russian] (Еремин Г. В. Проблемы и методы интенсификации и

- ускорения селекционной работы с косточковыми культурами / Всесоюзное совещание по теме «Задачи и современные методы селекции плодовых и ягодных культур». М., 1985. С. 30–32).
- Eremin G. V., Isachkin A. V., Kazakov I. V. et al. Fruit and berry crops general and proper breeding and variety investigation / Ed. G. V. Eremin. Moscow : Mir, 2004, 422 p. [in Russian] (Еремин Г. В., Исачкин А. В., Казаков И. В. и др. Общая и частная селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур / под ред. Г. В. Еремина. М. : Мир, 2004, 422 с.).
- Eremin G. V., Dubravina I. V., Kovalenko N. N., Hasanova T. A. Fruit crops pre-breeding. Monograph / Ed. G. V. Eremin. Krasnodar : KubSAU, 2015, 335 p. [in Russian] (Еремин Г. В., Дубравина И. В., Коваленко Н. Н., Гасанова Т. А. Предварительная селекция плодовых культур: монография / под ред. Г. В. Еремина. Краснодар : КубГАУ, 2015. 335 с.).
- Eremina O. V. Genealogical analysis of large-fruited varieties of sweet cherry // Orchard crops breeding and variety propagation: Proceedings / VNIIISPK. V. 3. Innovations in fruit and berry crop breeding: materials of the Int. Sci. Pract. Conf. (July 5-8, Orel). Orel, 2016, pp. 52–56 [in Russian] (Еремина О. В. Генеологический анализ крупноплодных сортов черешни / Селекция и сорторазведение садовых культур: сб. науч. работ / ВНИИСПК. Т. 3 Инновации в селекции плодовых и ягодных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф. (5-8 июля г., Орел). Орел, 2016. С. 52–56).
- Eremina O. V. Study of the cherry gene pool and its practical use / Storage and use of genet. Resources of Gardens and Vegetable Cultures: Sat. Tez. Doc. and Communication. Intern. Scientific-practical. Conf. 19-21 Aug. 2015. Krymsk, 2015, pp. 34–36 [in Russian] (Еремина О. В. Изучение генофонда черешни и его практическое использование / Хранение и использование генет. ресурсов садов. и овоц. культур: сб. тез. докл. и сообщ. междунар. науч.-практ. конф. 19-21 авг. 2015 года. Крымск, 2015. С. 34–36).
- Eremin G. V., Hasanova T. A., Eremina O. V. et al. Development of a methodology for the formation of genetic collections of donors and sources of valuable plant characteristics of the genus *Prunus* L. for accelerating the breeding process / Sci. and Pract. Conf. of the Russian Sci. Foundation grant holders and the Krasnodar Territory administration "Contribution of fundamental research in the development of modern innovative economy of Krasnodar Territory": Abstracts. Krasnodar, 2009, pp. 85–86 [in Russian] (Еремин Г. В., Гасанова Т. А., Еремина О. В. и др. Разработка методологии формирования генетических коллекций доноров и источников ценных признаков растений рода *Prunus* L. для ускорения селекционного процесса / Науч.-практ. конф. грантодержателей Российской фонда фундамент. исслед. и администрации Краснодар. края «Вклад фундамент. науч. исслед. в развитие современ. инноваций экономики Краснодар. края»: сб. тез. Краснодар, 2009. С. 85–86).
- Apostol J. Breeding of sweet and sour cherry in Hungary. Zbornik radova III savetovanja ‘Inovacije u vocarstvu’, Belgrad, 10. februar, 2011.
- Blazkova J. Results of sweet cherry breeding at Holovousy from 1973 to 1993 // Acta Horticulturae, 1996, 410, pp. 393–398.
- Kappel, F. Breeding cherries in the ‘New world’ // Acta Horticulturae, 2008, 795, pp. 59–69.
- Kappel F., Lane W. D. Recent sweet cherry introductions from the breeding program at Summerland, British Columbia, Canada // Acta Horticulturae, 1998, 468, pp. 105–109.
- Lapins H. O. New fruits from Summerland British Columbia 1956–74 // Publication Canada department agriculture. Ottawa, 1976, no. 1471, pp. 1–19.
- Lewis D., Crow L. K. The induction of self-fertility in tree fruits // Journal of Horticultural Science, 1954, 29, pp. 220–225.
- Milatovic D. P., Durovic D. Pomological properties of sweet cherry cultivars in the region of Belgrade. Vocarstvo, 2010, vol. 44, no. 171/172.