

УДК 634.222:631.527:631.524.84

## ВЫДЕЛЕНИЕ НОВОГО ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА В СЕЛЕКЦИИ СОРТОВ СЛИВЫ НА САМОПЛОДНОСТЬ

<sup>1</sup>Солонкин А.В., <sup>2</sup>Дубравина И.В.

<sup>1</sup>ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения» Российской академии наук, Волгоград, e-mail. mishamax73@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», Краснодар, e-mail. dubravina@mail.ru

Система предварительной селекции плодовых культур (пребридинг) приводит к пониманию необходимости смены отдельных парадигм в селекционной работе. Это, прежде всего, относится к вопросам вовлечения в селекционный процесс нового исходного материала для различных плодовых культур и его оценки классическими и современными методами типирования (фенотипический, биохимический, генеалогический, геномный). Несмотря на обширное генетическое разнообразие сливы, многие сорта, культивируемые в мировом и российском плодоводстве, в условиях Нижнего Поволжья не проявляют свои хозяйственно ценные признаки на уровне, позволяющем возделывать их в производственных масштабах. Это явление, в том числе, сопряжено с лимитирующими специфическими климатическими факторами региона (в частности, суровые зимы, приводящие к сильным повреждениям или гибели сливовых насаждений). Для реализации системы предварительной селекции как важного этапа в ускоренном выделении нового исходного материала, по результатам углубленного изучения генотипов потенциальных компонентов скрещивания, целесообразно вовлечение в дальнейшую практику селекционного процесса в этом регионе новых сортов сливы домашней. Исследования проводились в Нижне-Волжском научно-исследовательском институте сельского хозяйства на Дубовском опорном пункте. Количество учетных деревьев каждого сорта – 6 растений. Количество растений в повторности – одно дерево. В каждом варианте было опылено 600 цветков. Техника проведения опыления, заготовки пыльцы, изоляции бутонов выполнена согласно общепринятым методикам для проведения исследований с плодовыми культурами. Выделен ряд зимостойких сортов и гибридов сливы, характеризующихся различным уровнем самоплодности. Самоплодные сорта – Рясная, Венгерка дубовская, Богатырская, Октябрьская, Марсианка; частично самоплодные – Волгоградская, Орбита, Венгерка корнеевская, Ренклюд корнеевский, Венера и гибриды № 1864, 1788, 1546, Татьяна (№ 1719). Использование новых сортов сливы, полученных в Нижне-Волжском регионе, позволяет расширить генетическое разнообразие исходного материала и создавать промышленные односортовые насаждения этой культуры.

**Ключевые слова:** слива домашняя, селекция, сорт, самоплодность, источники ценных признаков

## SELECTION OF A NEW INITIAL MATERIAL IN THE BREEDING OF PLUM VARIETIES AT SELF-PRODUCTION

<sup>1</sup>Solonkin A.V., <sup>2</sup>Dubravina I.V.

<sup>1</sup>Federal Scientific Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, e-mail. mishamax73@mail.ru;

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin», Krasnodar, e-mail. dubravina@mail.ru

The system of preliminary breeding of fruit crops (prebreeding) leads to an understanding of the need to change individual paradigms in breeding work. This, first of all, relates to the involvement in the breeding process of a new source material for various fruit crops and its evaluation by classical and modern typing methods (phenotypic, biochemical, genealogical, genomic). Despite the vast genetic diversity of plums, many of its cultivated varieties in the world and Russian fruit growing, in the conditions of the Lower Volga region, do not show their economically valuable signs at a level that allows them to be cultivated on a production scale. This phenomenon is associated with the limiting specific climatic factors of the region (in particular, severe winters, leading to severe damage or death of plum plantations). Therefore, in order to implement the system of preliminary breeding (prebreeding) as an important step in the accelerated allocation of a new source material, it is important to follow the results of in-depth study of the genotypes of potential crossbreeding components and to involve new varieties of domestic plums in the future breeding process in this region. A number of winter hardy varieties and plum hybrids with different levels of self-fertility have been identified at the Nizhny-Volzhsy Research Institute of Agriculture at the Dubovskoye experimental station. The number of registered trees of each variety is 6 plants. The number of plants in repetition is one tree. In each variant, 600 flowers were pollinated. Techniques for pollination, pollen harvesting, and isolation of buds are performed in accordance with generally accepted methods for carrying out studies with fruit crops. A number of winter-resistant varieties and plum hybrids with different levels of self-fertility have been identified. Self-productive varieties are Ryasnaya, Vengerka Dubovskaya, Bogatyrskaya, Oktyabrskaya, Marsianka; partially self-fertilized – Volgogradskaya, Orbita, vengerka Korneyevskaya, Renklod Korneyevsky, Venera and hybrids No. 1864, No. 1788, No. 1546, Tatiana (No. 1719). Using of new varieties of plums obtained in the Lower Volga region allows to expand the genetic diversity of the source material and create industrial single-grade plantations of this crop.

**Keywords:** breeding, domestic plum, variety, self-productivity, sources of valuable traits

Система предварительной селекции плодовых культур, разработанная отечественными учеными [1–3], приводит к пониманию необходимости смены отдельных парадигм в селекционной работе с этими

культурами. Это, прежде всего, относится к вопросам вовлечения в селекционный процесс нового исходного материала и его оценки классическими и современными методами – фенотипический, геномный,

генеалогический анализы, биохимическое и ДНК-маркирование [4]. Несмотря на обширное генетическое разнообразие представителей *Prunus domestica* (L.), многие культивируемые сорта в мировом и российском плодоводстве, в условиях Нижнего Поволжья не проявляют свои хозяйственно ценные признаки на уровне, позволяющем возделывать их в производственных масштабах.

Это явление, в том числе, сопряжено с лимитирующими специфическими климатическими факторами региона (в частности, суровые зимы, приводящие к сильным повреждениям или гибели сливовых насаждений).

Поэтому для реализации системы предварительной селекции (пребридинга), как важного этапа усоренного выделения нового исходного материала для синтетической селекции, по результатам углубленного изучения генотипов потенциальных компонентов скрещивания целесообразно вовлечение в дальнейшую практику селекционного процесса в этом регионе новых Нижневолжских сортов сливы домашней [5].

#### Цель исследования

Выделение нового исходного материала из числа недавно созданных сортов сливы домашней местной селекции, для использования в плодоводстве и дальнейшей селекционной работе по оптимизации сорти-мента культуры при создании современных самоплодных сортов, эффективных для возделывания в условиях Нижнего Поволжья.

#### Материалы и методы исследования

Работа выполнялась в Нижне-Волжском научно-исследовательском институте сельского хозяйства – филиале Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, в коллекционных и селекционных насаждениях сливы домашней. Годы исследований 2012–2017.

Насаждения расположены в сухостепной зоне светло-каштановых почв Волгоградской области, на правом берегу реки Волга. Климат этой зоны резко континентальный, с частым проявлением засух, как почвенных, так и воздушных, с резкими термическими аномалиями и малой относительной влажностью воздуха в период активной вегетации растений. Почвы в основном легкого и среднего гранулометрического состава, слабо- и среднесолонцеватые, содержание гумуса – 1,2–1,6%.

Количество учетных деревьев каждого сорта составляло 6 растений. Количе-

ство растений в повторности – одно дерево. В каждом варианте опылялось 600 цветков. Достоверность различий между комбинациями скрещивания (варианты опыта) подтверждаются сравнительной оценкой между фактическими показателями образовавшейся завязи и общепринятой классификацией сортов по степени самоплодности [6, 7].

Техника проведения опыления, заготовки пыльцы, изоляции бутонов выполнена согласно общепринятым методикам для проведения исследований с плодовыми культурами [6, 7]. Объектами исследований являлись перспективные сорта сливы домашней отечественной селекции: Светлана, Золотое руно, Волгоградская, Июльская, Рясная, Венгерка дубовская, Богатырская, Октябрьская. Дубовчанка, Орбита, Гвардейская, Марсианка, Венгерка корнеевская, Венера, Сувенирная, Татьяна, № 1726, № 1788, № 1738, № 1731.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Современный сорт – это генотип, совмещающий в себе массу признаков, которые по своей значимости для потребителей и производителей можно разделить на две основные группы: 1 – признаки, обеспечивающие коммерческую привлекательность (внешний вид, размер, форма, вкус, пригодность к различным видам переработки); 2 – признаки, обеспечивающие экономическую эффективность при производстве плодовой продукции (урожайность, регулярность плодоношения, скороплодность, тип плодоношения, самоплодность или самостерильность).

Проведенные исследования посвящены изучению признака автофертильности (самоплодности) новых сортов сливы домашней, созданных в Нижнем Поволжье.

Самоплодность – немаловажный показатель технологичности сорта и его пригодности к выращиванию по современным технологиям. Присутствие и проявление этого признака на достаточно высоком уровне дает возможность получения ежегодных, рентабельных урожаев плодов в односортовых посадках, без использования сортов опылителей. Многочисленными исследованиями, проведенными за рубежом и в России, установлено, что сорта сливы неодинаково реагируют на опыление и оплодотворение собственной пыльцой и пыльцой других сортов. Среди сортов домашней сливы имеются самобесплодные, частично самоплодные и самоплодные [8, 9].

Результаты опыления перспективных сортов сливы домашней (Дубовский опорный пункт ИВНИИСХ, коллекционные насаждения 1999 г. посадки, схема посадки 5 x 3 м, подвой – сеянец абрикоса, 2013–2017 гг, % от количества опыленных цветков)

№	♀	♂	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
			Свободное опыление (контроль)	Самоопыление	Скороспелка красная	Золотое руно	Волгоградская	Июльская	Золотое руно + Волгоградская	Светлана	Светлана + Июльская	Венгерка дубовская	Октябрьская	Тернослив осенний	Исполнинская	Рясная	Ранняя синяя	Волгоградская + Ранняя синяя	Волгоградская + Золотое руно	Богатырская	Дубовчанка	
1	2	3	18,1	15,6	23,1	16,9	17,4	18,0	21,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Светлана		19,2	22,5	17,5	-	8,4	6,5	-	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-
2	Золотое руно		4,8	14,8	9,3	4,1	-	19,1	-	12,5	18,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Волгоградская		22,3	2,6	29,2	33,1	26,2	-	-	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Июльская		45,0	45,5	-	-	43,0	-	-	-	-	24,0	20,5	35,5	42,0	-	-	-	-	-	-	-
5	Рясная		72,5	32,6	-	-	-	-	-	-	-	-	41,5	90,2	-	56,1	-	-	-	-	-	-
6	Венгерка дубовская		45,6	71,3	-	-	-	-	-	-	-	60,3	-	51,0	57,0	49,0	-	-	-	-	-	-
7	Богатырская		29,6	65,2	-	-	-	-	-	-	-	60,0	-	66,0	-	61,5	-	-	-	-	-	-
8	Октябрьская		5,6	0,75	-	11,7	7,6	-	-	3,3	-	-	-	-	-	-	4,6	8,2	-	-	-	-
9	Дубовчанка																					

		Окончание таблицы																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	Орбита	34,7	21,6	53,7	32,3	23,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,3	31,6	-	-	-
11	Гвардейская	43,7	7,1	-	-	34,1	-	-	-	-	33,0	-	-	-	-	-	-	-	13,5	-
12	Марсианка	49,1	54,6	-	-	49,2	48,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,4
13	Венгерка корне- евская	10,7	17,0	-	-	13,6	-	-	-	-	-	-	-	14,8	-	-	-	-	12,9	-
14	Венера	20,6	15,0	-	-	17,8	-	-	-	-	-	-	23,0	23,0	-	-	-	-	21,4	-
15	Ренклюд корне- евский	37,5	18,3	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-	24,5	-	-	-	-	22,6	-
16	Сувенирная	34,2	4,1	-	-	31,5	-	-	-	-	-	-	-	35,3	-	-	-	-	35,8	-
17	Татьяна	11,2	15,7	-	-	10,7	-	-	-	-	-	-	-	18,0	-	-	-	-	19,5	-
18	№1726	25,5	22,7	-	-	23,7	-	-	-	-	-	-	-	17,1	-	-	-	-	16,1	-
19	№1788	29,6	19,3	-	-	19,5	-	-	-	-	-	-	-	34,1	-	-	-	-	27,6	-
20	№1738	9,8	17,2	-	-	19,1	-	-	-	-	-	-	-	17,0	-	-	-	-	25,7	-
21	№1731	30	2,1	-	-	26,5	-	-	-	-	-	-	-	23,3	-	-	-	-	18,0	-

Примечание: «-» скрещивание не проводилось.

Стерильность или фертильность сорта не являются постоянными признаками, а зависят от места и условий его выращивания [8, 10]. Это диктует необходимость изучения реакции генотипа сорта на уровень проявления отмеченного признака в условиях его промышленного выращивания.

В наших исследованиях впервые изучены перспективные сорта сливы домашней селекции НВНИИСХ по признакам само- и перекрёстной стерильности и фертильности, по результатам выделены новые источники искомого признака.

Для самостерильных или частично самобесплодных сортов проведены полевые исследования по подбору лучших сортов опылителей (таблица).

На основании полученных многолетних результатов, самоплодными сортами (завязываемость плодов при самоопылении более 35%) следует считать – сорта Рясная, Венгерка дубовская, Богатырская, Октябрьская, Марсианка. У этой группы сортов уровень завязывания плодов находится в пределах 40–58,5%, что превосходит соответствующие показатели при перекрёстном опылении или близко к контролю (35,7–62,5%, свободное опыление).

К частично самоплодным сортам (завязываемость плодов при самоопылении от 15 до 35%) относятся сорта и гибриды: Волгоградская, Орбита, Венгерка корнеевская, Ренклюд корнеевский, Венера, № 1726, 1788, 1738, Татьяна (№ 1719).

У частично самоплодных сортов уровень завязывания плодов при самоопылении был ниже, чем при свободном опылении (контроль), и находился в интервале 40–60% соответственно.

Остальные сорта, участвовавшие в эксперименте, относятся к практически самобесплодным (завязываемость плодов при самоопылении ниже 15%), но при этом дающими высокие урожаи при наличии опылителя; к ним относятся сорта – Июльская, Дубовчанка, Гвардейская, Сувенирная, гибрид № 1731.

Во всех вариантах опыта с перекрёстным опылением у всех сортов сливы были получены плоды, причем сорта самоплодные, частично самоплодные и самобесплодные в этом варианте имели относительно высокий уровень завязывания плодов, но значительно варьирующий в зависимости от используемого сорта – опылителя.

При опылении сорта Июльской пыльцой сорта Светланы образовывалось до 46% завязей, а от опыления пыльцой сорта

Скороспелки красной – лишь в пределах 20% у той же материнской формы.

У сорта Июльская лучшими опылителями следует считать Волгоградскую, Золотое руно и Светлану. Эти сорта обеспечили высокий процент завязывания плодов – выше 30%. Допустимым опылителем к сорту Июльская является Скороспелка красная (не более 20% завязываемости плодов). Для сорта Волгоградская хорошим опылителем является сорт Июльская (20%), допустимым – сорт Светлана.

Лучшими сортами опылителями для перспективных сортов сливы домашней, выращиваемых в Нижнем Поволжье, были: для сорта Золотое руно – сорт Скороспелка красная; для сорта Светлана – Скороспелка красная, Золотое руно, Волгоградская; для сорта Рясная – сорта Венгерка дубовская, Волгоградская, Исполинская; для сорта Венгерка дубовская – сорта Рясная, Тернослив осенний; для сорта Октябрьская – сорта Тернослив осенний, Венгерка дубовская, Рясная; для сорта Богатырская – сорта Венгерка дубовская, Исполинская; для сорта Орбита – сорта Золотое руно, Скороспелка красная; для сорта Гвардейская – сорта Венгерка дубовская, Волгоградская; для сорта Марсианка – сорта Июльская, Дубовчанка, Волгоградская; для сорта Венгерка корнеевская – сорта Исполинская, Волгоградская; для сорта Сувенирная – сорта Богатырская, Волгоградская; для гибрида № 1726 – сорт Волгоградская; для гибрида № 1788 – сорта Богатырская, Исполинская, Волгоградская; для сорта Татьяна – сорта Богатырская, Волгоградская; для гибрида № 1731 – сорта Волгоградская, Исполинская; для гибрида № 1738 – сорт Богатырская.

Следует отметить, что положительно выделившиеся по степени самоплодности сорта сливы характеризовались показателями качества плодов на уровне контрольных, районированных сортов, а в некоторых случаях и превосходили их по отдельным параметрам.

### Выводы

1. В результате проведенной селекционной работы на Дубовском опорном пункте выделены, из числа перспективных, самоплодные сорта сливы Рясная, Венгерка дубовская, Богатырская, Октябрьская, Марсианка, адаптированные к погодноклиматическим условиям региона.

2. Использование новых сортов сливы домашней в селекционном процессе на заданные признаки расширяет генетическое разнообразие исходного материала и обе-

спечивает возможность дальнейшей оптимизации сортимента сливы в Нижнем Поволжье, отвечающего требованиям современных технологий возделывания.

3. Среди изученных сортов сливы наиболее эффективными опылителями для большинства частично самоплодных и самобесплодных сортов являются сорта – Волгоградская, Рясная, Венгерка дубовская, Исполинская и Богатырская.

#### Список литературы

1. Седов Е.Н. Предварительная селекция (пребридинг) – важный этап в создании новых сортов яблони / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, З.М. Серова, М.А. Макаркина // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 2. – С. 75–77.
2. Еремин Г.В. Предварительная селекция плодовых культур / Г.В. Еремин, И.В. Дубравина, Н.Н. Коваленко, Т.А. Гасанова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 335 с.
3. Дубравина И.В. Пребридинг яблони на Юге России / И.В. Дубравина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 7–4(49). – С. 176–181. DOI: 10.18454/IRJ.2016.49.005.
4. Использование генеалогического и геномного анализов при оценке исходного материала в селекции плодовых культур / Г.В. Еремин, И.В. Дубравина // В книге: Современные методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография. – Краснодар, 2017. – С. 181–188.
5. Солонкин А.В. Использование местных и новых сортов Нижнего Поволжья в селекции адаптивных сортов сливы / А.В. Солонкин, Г.В. Еремин // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 134(10). – С. 368–378.
6. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. (ред.). Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 608.
7. Ильницкая Е.Т. Внутривидовая и межвидовая гибридизация / Е.Т. Ильницкая, Т.А. Нудьга // В книге: Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – С. 518–522.
8. Еремин Г.В. Слива и алыча / Г.В. Еремин. – Харьков: Фолио; М.: ООО Изд-во АСТ; 2003. – 302 с.
9. Осипов Г.Е. Биологические особенности сливы и селекционное решение проблемы сортимента среднего Поволжья: дис. ... д-ра сел.-хоз. наук: 06.05.01 / Осипов Геннадий Евгеньевич. – Мичуринск: – Научград, 2011. – 426 с.
10. Schmadlak J. Untersuchungen des Pollenschlauchwachstums in Apfelgriffeln. I. Pollenkeimung auf der Griffelnarb, Affinitatskoeffizient und Eindringtiefe der Pollenschlauche in den Griffel. Arch. Gartenbau. – 1965. – № 13. – P. 497–513.

#### References

1. Sedov E.N., Krasova N.G., Serova Z.M., Makarkina M.A. Preliminary Breeding (Pre-Breeding) Is an Important Stage in the Development of New Apple Cultivars [Predvaritel'naia selektsiia (prebriding) - vazhnyi etap v sozdanii novykh sortov yabloni]. Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – Achievements of Science and Technology of AICis, 2016, vol. 30, no. 2, pp. 75-77.
2. Eremin G.V., Dubravina I.V., Kovalenko N.N., Gasanova T.A. Predvaritel'naia selektsiia plodovykh kul'tur [Preliminary selection of fruit crops]. Krasnodar, KubGAU, 2016, 335.
3. Dubravina I.V. PRE-BREEDING OF APPLE ON THE SOUTH OF RUSSIA [Prebriding yabloni na Iuge Rossii/ I.V. Dubravina]. Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal - International Research Journal, 2016, vol. 7, no. 4, pp. 176–181. DOI: 10.18454/IRJ.2016.49.005.
4. Eremin G.V., Dubravina I.V. Ispol'zovanie genealogicheskogo i genomnogo analizov pri otsenke iskhodnogo materiala v selektsii plodovykh kul'tur [Use of genealogical and genomic analyses at assessment of initial material in selection of fruit crops]. Sovremennyye metodologii, instrumentarii otsenki i otbora selektsionnogo materiala sadovykh kul'tur i vinograda monografiia. [Modern methodology, tools of assessment and selection of selection material of garden cultures and grapes monograph]. Krasnodar, 2017, pp. 181–188.
5. Solonkin A.V., Eremin G.V. Use of Local and New Varieties of the Lower Volga in the Selection of Adaptive Varieties of Plum [Ispol'zovanie mestnykh i novykh sortov Nizhnego Povolzh'ia v selektsii adaptivnykh sortov slivy ]. Nauchnyi zhurnal KubGAU – Scientific Journal of KubSAU, 2017, vol. 10, no. 134, pp. 368–378.
6. Sedov E.N., Ogoltsova T.P. Programma i metodika sortoizucheniia plodovykh, iagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur [Program and technique of a sortoizucheniye of fruit, berry and nut bearing crops]. Oryol, VNIISPK, 1999, 608.
7. Il'nitskaia E.T., Nud'ga T.A. Vnutrividovaia i mezhdovodaia gibrizatsiia [Intraspecific and trans-species hybridization]. Sovremennyye metodologicheskie aspekty organizatsii selektsionnogo protsessa v sadovodstve i vinogradarstve. [Modern methodological aspects of the organization of selection process in gardening and wine growing]. Krasnodar, SKZNIISiV, 2012, pp. 518–522.
8. Eremin G.V. Sliva i alycha [Plum and cherry plum]. Moscow, OOO Izd-vo AST, 2003, 302.
9. Osipov G.E. Biologicheskie osobennosti slivy i selektsionnoe reshenie problemy sortimenta srednego Povolzh'ia: disertatsiia doktora sel'skokhoziaistvennykh nauk: 06.05.01 [Biological features of plum and selection solution of the problem of assortment of Central Volga area: thesis of the doctor of agricultural sciences: 06.05.01]. Michurinsk, Naukograd, 2003, 426.
10. Schmadlak J. Untersuchungen des Pollenschlauchwachstums in Apfelgriffeln. I. Pollenkeimung auf der Griffelnarb, Affinitatskoeffizient und Eindringtiefe der Pollenschlauche in den Griffel. Arch. Gartenbau, 1965, no. 13, pp. 497–513. .