

УДК 634.1:631.52

НОВЫЕ СОРТА СЛИВЫ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТЬЮ АГРОЭКОСИСТЕМ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

Заремук Р.Ш., д-р с.-х. наук, Богатырева С.В., канд. с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)

Реферат. В статье изложены результаты изучения генетических ресурсов сливы домашней и использование их в селекции. Дана оценка показателей адаптивности, устойчивости к основным болезням, урожайности и качества плодов новых перспективных сортов сливы домашней; изучены закономерности наследования селекционно-ценных и адаптивно-значимых признаков сливы; выделены источники устойчивости к биотическим стрессам, высокой продуктивности и качества плодов.

Ключевые слова: сорт, гибрид, слива, адаптивность, устойчивость к болезням, урожайность, качество плодов

Summary. The results of study of genetic resources of plum domestic and the use of them in the breeding are described in the article. The estimation of indicators of adaptability, resistance to major diseases, yield capacity and fruit quality of new promising varieties of plum; the conformity to natural laws of inheritance of breeding valuable and adaptive significant traits of plum is studied; the sources of resistance to biotic stresses, high productivity and quality of fruits are selected.

Key words: variety, hybrid, plum, adaptability, disease resistance, crop capacity, fruit quality

Введение: На современном этапе развития садоводства увеличение объема производства плодов сливы возможно за счет обновления сортимента сливы, предполагающего необходимость комплексной оценки сортов различного эколого-географического происхождения в конкретных почвенно-климатических условиях и выделения наиболее адаптивных и продуктивных, а также создания нового поколения сортов, отвечающих требованиям современных технологий [1,3,5].

Совершенствование сортимента сливы осуществляется с использованием разных методов селекции и интродукцией различных по эколого-географическому происхождению сортов для расширения промышленного сортимента плодовых культур Краснодарского края [2,3,5,6,7]. Улучшение промышленного сортимента сливы за счёт внедрения новых сортов как местной селекции, так и интродуцированных, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды, с высоким продуктивным потенциалом и высоким качеством плодов остается актуальным для современного пловодства [3,4,5,7].

Целью исследований является сохранение генетических ресурсов и обновление сортимента сливы домашней новыми сортами, выделение источников комплексной устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам, высокой урожайности и качества плодов на основе использования генофонда культуры сливы.

Объекты и методы исследований. Объектом исследований в 2014 году являлись 102 сорта сливы домашней (*Prunus domestica* L.), 18 элитных и 850 гибридных форм. Исследования проводились на базе опытно-производственного хозяйства ЗАО ОПХ «Центральное» СКЗНИИСиВ, в коллекционных садах общей площадью 2,1 га и производственных садах на площади более 20 га. Схемы посадки – 7x4 м, 7x5 м, 6x4 м, 6x5 м. Система формирования деревьев – разреженно-ярусная. Опытные участки расположены в прикубанской зоне садоводства Краснодарского края, на высоте 30-35 м над уровнем моря. Почвы представлены сверхмощным выщелоченным черноземом с содержанием гумуса от

2,0 до 2,3 % в пахотном слое почвы. Реакция почвенной среды слабощелочная, рН = 6,5-7,0. Климат зоны относительно мягкий (с учетом глобальных изменений, происходящих в последние годы). Среднемесячная температура самого теплого месяца (июля) +24,9°C, самого холодного (января) -2,2°C. Амплитуда колебаний температуры в течение года возможна в пределах от -37°C до +40°C, а на почве в экстремальные годы – до +50°C. Продолжительность безморозного периода – 185-195 дней. Среднегодовое количество осадков составляет 655,9-725,0 мм.

Учеты и наблюдения проводились по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1980, 1996) [8]; «Современным методологическим аспектам организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве» (2012) [9]; «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» (2013) [10]. Селекционная работа ведется согласно «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999) [11].

Обсуждение результатов. Основными направлениями экологического сортоиспытания генетических ресурсов сливы домашней являются: изучение фенологических фаз развития растений, оценка их устойчивости к доминирующим заболеваниям, продуктивности и урожайности, а также качества плодов, которые проводятся с учетом изменяющихся погодно-климатических условий.

По среднемноголетним данным вегетация сливы домашней начинается в марте набуханием и распусканием плодовых почек. Стабильная среднесуточная средняя температура для набухания почек составляет 7-8 °С, для начала распускания – 10-11°C. Генеративные почки распускаются на 1-3 дня раньше, при накоплении суммы эффективных температур в пределах 160-175 °С.

В 2014 году начало распускания плодовых почек отмечалось в первой декаде апреля. К сортам, характеризующимся ранним началом вегетации отнесены Краснодарская, Герцог, Ренклюд ранний желтый, Мелитопольская и др. К сортам с поздним сроком начала вегетации – Стенлей, Чачакская поздняя, Балкарская и др. Наиболее рано цвели сорта сливы Первенец, Кубанская ранняя, Краснодарская, Герцог, Гилберт, Анжелино и другие (1-7 апреля), окончание цветения этой группы отмечено 15-16 апреля (табл. 1).

Начало цветения сортов с поздним сроком созревания – Чачакская поздняя, Стенлей, Турчанка, Милена, Подруга, Балкарская и другие – отмечено 12-16 апреля, окончание – 22-23 апреля. Массовое цветение сортов сливы домашней проходило в достаточно благоприятных условиях, с 10 по 20 апреля. Средняя продолжительность фазы цветения у сливы составила 7-9 дней. Хорошо цвели (4,5-5 баллов) сорта Краснодарская, Герцог, Милена, Стенлей, Чачакская улучшенная, Мелитопольская, Венгерка душистая и другие, они завязали 30-45 кг с дерева. В пределах 3-4 баллов цвели сорта Анна Шпет, Чачакская поздняя, Предгорная, Чернослив адыгейский, Кубанский карлик. Слабое цветение (1-2 баллов) и единичное плодоношение в этом году отмечено у сортов Кабардинская ранняя, Балкарская, Ренклюд донецкий и других.

Наряду с сортами фенологические наблюдения проводились в гибридном саду. Отмечено хорошее цветение (4-5 баллов) многих сеянцев – 17-6-46, 17-6-80, 17-6-102, 17-6-223 и других. В связи с высокими температурами в весенний период у гибридов сливы наблюдалось сильное осыпание завязи в мае – июне, что привело к снижению их урожая.

Сроки созревания сортов соответствовали среднемноголетним показателям. Съёмной зрелости плоды ранних сроков созревания (Первенец, Ред Джет, Ренклюд ранний желтый, Кубанская ранняя) достигли 10-20 июля. Сорта средних сроков (Краснодарская, Герцог, Стенлей, Турчанка и др.) созрели 10-20 августа. Созревание поздних сортов сливы (Чачакская поздняя, Подруга, Чародейка) отмечено в первой декаде сентября.

Таблица 1 – Фенология сортов сливы домашней, ОПХ «Центральное» СКЗНИИСиВ, 2014 г.

Сорт	Цветение				Сроки созревания
	начало	конец	продолжительность	балл	
Ред Джет	1.04.	9.04.	9	5,0	10.07.
Первенец	5.04.	11.04.	7	4,0	3.07.
Краснодарская	3.04.	12.04.	10	5,0	10.08.
Герцог	5.04.	12.04.	8	5,0	10.08.
Кабардинская ранняя	10.04.	19.04.	10	2,0	20.07.
Анна Шпет	10.04.	18.04.	9	3,0	10.09.
Прикубанская	12.04.	20.04.	9	5,0	15.08.
Предгорная	10.04.	18.04.	9	4,0	20.08.
Мелитопольская	10.04.	18.04.	9	4,5	20.08.
Милена	10.04.	16.04.	7	5,0	30.08.
Чачакская улучшенная	12.04.	20.04.	9	5,0	15.08.
Стенлей	12.04.	20.04.	9	5,0	20.08.
Турчанка	14.04.	22.04.	9	5,0	20.08.
Балкарская	14.04.	21.04.	8	2,0	30.08.
Подруга	14.04.	20.04.	7	4,0	5.09.
Чародейка	15.04.	22.04.	8	5,0	10.09.
Чачакская поздняя	16.04.	23.04.	8	4,0	10.09.

Устойчивость сливы домашней к низким температурам в зимний период зависит от условий внешней среды, биологических особенностей сортов, возраста деревьев, фаз вегетации, накопления растениями питательных веществ и других факторов.

Отмеченное 30 марта в период начала вегетации понижение температуры до $-2,7^{\circ}\text{C}$ повреждения цветков сливы не вызвало. У основных сортов генеративные органы сливы находились в фазах «начало распускания» и «белый бутон». Незначительное повреждение пестиков (5-10 %) отмечено у сортов сливы домашней – Первенец, Краснодарская, Герцог и сливы китайской – Ред Джет и Анжелино.

Одним из направлений исследовательской работы является выделение слаборослых сортов сливы. В результате сортоиспытания подтверждено, что сорта сливы домашней Кубанский карлик, Елген, Венгерка Альбаха, Осенняя, Тулеу Грас, Прикубанская имеют сдержанный рост [3,4,5]. Отмечено, что при использовании слаборослых родительских форм потомство также характеризуется сдержанным ростом. Так, у 98 семян сливы, в качестве отцовской родительской формы у которых был использован слаборослый сорт Стринава, устойчиво наблюдается передача гибридному потомству признака слаборослости, 55 гибридных семян (54,1 %) имели сдержанный рост. Полученные результаты дают возможность считать сорт Стринава источником данного признака.

Одним из важных направлений исследований является оценка устойчивости сортов и гибридов к доминирующим болезням сливы – дырчатой пятнистости (клястероспориоз), вызываемой грибом *Clasterosporium carpophilum Aderh.*, монилиозу (возбудитель *Monilia cinerea Bonord. u M. fructigena Pers.*), полистигмозу (*Polystigma rubrum DC*), ржавчине (*Tranzschelia prunispinosae Pers.*) и «кармашки слив» (*Taphrina pruni Tul.*).

В 2014 году погодные условия не способствовали развитию наиболее вредоносных заболеваний – клястероспориоза и монилиоза. Начало весны характеризовалось теплой погодой с температурой воздуха до $+25,5^{\circ}\text{C}$ (26.03), на $2,4-5,6^{\circ}\text{C}$ выше нормы, количество осадков за месяц – 94,0 мм.

Температура воздуха в начале апреля была ниже нормы на 2,2 °С, в конце – на 1,7-3,1 °С выше нормы, осадки незначительны – 21-43 % от нормы. В мае преобладала умеренно жаркая погода, до +35,1 °С с небольшими осадками (44,8 мм).

Появление клястероспориоза на листьях сливы отмечалось в середине мая. Более восприимчивыми (поражение листовой поверхности составило 2,0 балла) к клястероспориозу проявили себя сорта Краснодарская, Кубанский карлик и Герцог.

В гибридном саду анализ сеянцев, полученных с участием родительских форм, более устойчивых к клястероспориозу, позволил выделить лучшие родительские формы, передающие данный признак потомству. Так, оценка 68 сеянцев сливы, у которых в качестве материнской формы был использован сорт Донецкий ренклюд, показала высокий выход – 45 гибридных сеянцев (66,2 %), устойчивых к клястероспориозу. Полученные данные позволяют характеризовать сорт Донецкий ренклюд как источник устойчивости к клястероспориозу. Отмечено, что у 62 сеянцев сливы, в качестве отцовской формы у которых был использован устойчивый сорт Турчанка, наблюдалась передача гибридному потомству признака устойчивости к монилиозу, было выделено 43 сеянца (69,4 %), устойчивых к данному заболеванию. Полученные результаты дают возможность считать сорт Турчанка источником признака устойчивости к монилиозу.

Урожайность – один из показателей адаптивности сорта к стрессам в период вегетации. Слива плодоносит практически ежегодно и варьирование урожайности по годам связано, в основном, с неблагоприятными погодными условиями [2, 3, 5, 6].

В 2014 году средняя урожайность сливы домашней составила 10-15 кг/дер. (3,6-5,4 т/га). У большинства сортов (Кабардинская ранняя, Кубанская ранняя, Венгерка душистая, Синяя птица и др.), после обильного цветения (4,0-5,0 баллов), произошло сильное осыпание цветков и завязи, в результате, сформировался невысокий урожай плодов (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность и масса плода сортов сливы домашней (схема посадки 7x4 м)

Сорт	Урожай, кг/дер.	Урожайность, т/га	Масса плода, г	Масса косточки, г	МК к МП, %
Кабардинская ранняя	15,0	5,4	50,3	1,2	2,4
Стенлей	35,0	12,5	33,6	2,0	6,0
Анна Шпет	15,0	5,4	46,1	1,8	3,9
Подруга	30,0	10,7	48,8	3,3	6,8
Милена	30,0	10,7	44,7	1,8	4,0
Герцог	35,0	12,5	40,0	2,5	6,3
Чачакская поздняя	25,0	8,9	41,4	2,2	5,3
Чачакская улучшенная	30,0	10,7	51,7	2,3	4,5
Прикубанская	30,0	10,7	33,7	1,1	3,3
Предгорная	15,0	5,4	43,0	1,3	3,0
Мелитопольская	25,0	8,9	55,7	2,4	4,3
Чародейка	40,0	14,3	70,4	2,8	4,0
Венгерка кубанская	15,0	5,4	38,3	1,4	3,7
Ред Джет	10,0	3,6	40,0	1,1	2,8
Балкарская	10,0	3,6	32,5	1,6	4,9
Анжелино	45,0	16,1	65,6	1,0	1,5

Наибольшей урожайностью характеризовались сорта – Стенлей, Подруга, Милена, Прикубанская, Герцог, Чародейка, Чачакская улучшенная, урожайность которых составила в среднем 30,0-40,0 кг с дерева (10,7-14,3 т/га). Урожайность 20-25 кг/дер. (8,9 т/га) отмечена у сортов Мелитопольская, Чачакская поздняя, Венгерка душистая, Венгерка юбилейная. Наименьшей урожайностью характеризовались сорта сливы Ренклюд донецкий, Кубанский карлик, Балкарская, Ред Джет, Синяя птица и др.– 5-10 кг/дер. (3,6 т/га).

Качество плодов – один из основных показателей сорта. Для сливы важными признаками считаются размер плода, внешний вид, косточка, хорошо отделяющаяся от мякоти, пригодность к различным видам переработки, вкус, высокое содержание сахаров и витаминов и др. [2, 3, 4]. Наибольшая масса плода отмечена у сортов Предгорная (48,9 г), Мелитопольская (50,7 г), Кабардинская ранняя (51,3 г), Чачакская улучшенная (50,2 г), Ренклюд ранний желтый (48,8 г), Подруга (46,7 г), Милена (46,5 г), при этом урожай был достаточно высоким – от 20 до 40 кг с дерева. Минимальная масса плодов отмечена у сортов Краснодарская (32,7 г), Прикубанская (28,9 г) и Стенлей (33,8 г), у которых был высокий урожай (30-45 кг/дер.). Сорта Милена, Подруга, Кабардинская ранняя, Анна Шпет, Мелитопольская, Чачакская улучшенная, Ренклюд ранний желтый, Чародейка, характеризующиеся крупными плодами, являются источниками этого признака.

В результате многолетних исследований по биохимическому составу и вкусовым качествам выделены сорта Милена, Чачакская улучшенная, Герцог, Красотка и др. Сорт Милена содержит 20,2 % сухих веществ, 14,8 % сахаров, 1,0 % кислот и 3,9 мг/100 г витамина С. Сорт Чачакская улучшенная – 18,4 % сухих веществ, 13,5 % сахаров, 0,8 % кислот и 9,6 мг/100 г витамина С. Сахарокислотный индекс сорта Чачакская улучшенная составил 17,5, у сорта Милена – 14,8 и сорта Красотка – 11,6. Сорт сливы домашней Красотка, содержащий 16,0 % сухих веществ, 13,8 % сахаров, 1,1 % кислот и 6,2 мг/100 г витамина С, был выделен нами как источник признака «качество плодов» (табл. 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели качества плодов сливы домашней

Сорт	Сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	С/к индекс	Витамины, мг /100 г		
					Аскорбиновая кислота	Р-активные вещества	
						Витамин Р	Антоцианы
Милена	20,2	14,8	1,0	14,8	3,9	43,2	45,5
Балкарская	14,0	10,2	1,1	8,8	4,8	15,0	17,9
Чачакская улучшенная	18,4	13,5	0,8	17,5	9,6	43,2	197,9
Герцог	16,8	12,3	1,3	9,5	3,3	111,8	113,7
Красотка	16,0	13,8	1,1	11,6	6,2	88,3	91,2

В результате оценки гибридных сеянцев в селекционном саду сливы, в качестве родительской формы которых был использован сорт Красотка, был выделен 41 сеянец (54,2 %) с плодами выше среднего размера и высоким качеством. Сорт Красотка является крупноплодным (40,5 г), имеет высокие вкусовые и товарные качества (дегустационная оценка 4,7 балла), содержит 13,8 % сахаров и может быть выделен как источник высокого качества плодов. В отборные формы выделен гибридный сеянец 17-6-282.

Сеянец 17-6-282 (Кубанский карлик х Прикубанская) – слаборослый, с компактной кроной, засухоустойчивый, зимостойкий, средне устойчивый к класпероспориозу, срок созревания – конец августа, плоды 30-35 г, овальные, слегка ассиметричные, синего цвета с интенсивным восковым налетом, с хорошими вкусовыми качествами, урожайность высокая.

Из отборных была выделена в элиту гибридная форма 17-6-303. Элитная форма 17-6-303 (Анна Шпет х Стенлей) – среднерослая, зимостойкая, высокоустойчивая к класстероспориозу, срок созревания плодов – 2-3 декада августа, урожайность высокая, плоды выше средних размеров (35-40 г), овальной формы, фиолетового цвета с сильным восковым налетом, кисло-сладкого приятного вкуса, сочные, мякоть желто-зеленого цвета.

По результатам многолетних исследований для производственного испытания был рекомендован адаптивный высокоурожайный сорт сливы Предгорная: дерево среднерослое, крона раскидистая, редкая, ветви пониклые. Плоды крупные (45-50 г), форма овальная. Кожица красно-фиолетовая, с сильным восковым налетом, подкожные точки мало заметны. Мякоть сладкая, желто-зеленого цвета. Плоды одномерные. Созревание – среднепозднее (конец августа). Засухоустойчивость и зимостойкость высокие. Сорт устойчив к основным болезням и вредителям. Самобесплодный. Урожайность высокая (18-20 т/га).

Выводы. Сохраняется имеющийся генофонд (102 сорта, 5 видов, 8 доноров и источников ценных признаков, 18 элитных форм, 850 гибридных сеянцев) сливы для использования в селекционном процессе и производстве. В отборные формы выделен гибридный сеянец сливы 17-6-282 (Кубанский карлик х Прикубанская) и элитная форма 17-6-303 (Анна Шпет х Стенлей). Выявлены сорта – источники ценных признаков сливы домашней: слаборослости – Стринава; устойчивости к монилиозу – Турчанка; устойчивости к класстероспориозу – Донецкий ренклюд; высокого качества плодов – Красотка. Для производственного испытания рекомендован адаптивный высокоурожайный сорт Предгорная.

Литература

1. Заремук, Р.Ш. Комплексная оценка адаптивности нового поколения сортов сливы и вишни в условиях Краснодарского края / Р.Ш. Заремук, С.В. Богатырева, Ю.А. Доля // В сб.: Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства: материалы науч.-практ. конф. (5-8 сент. 2011 г.). – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – С. 147-154.
2. Заремук, Р.Ш. Основы оптимизации сортимента косточковых культур на юге России / Р.Ш. Заремук, Е.М. Алёхина, С.А. Говорущенко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 4. – С. 55-58.
3. Ерёмин, Г.В. Перспективы создания сортов косточковых культур для интенсивных технологий возделывания / Г.В. Ерёмин // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве. – Орел, 2003. – С. 92-94.
4. Заремук, Р.Ш. Адаптивные сорта – основа стабильной продуктивности косточковых культур на юге России / Р.Ш. Заремук, Е.М. Алёхина, С.А. Говорущенко, С.В. Богатырёва // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научных работ. – М., 2008. – Т. 20. – С. 96-103.
5. Заремук, Р.Ш. Генетические ресурсы косточковых культур для создания новых сортов на юге России / Р.Ш. Заремук, Е.М. Алёхина, С.В. Богатырева, Ю.А. Доля // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – № 10 (4). – С. 31-41. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/11/04/03.pdf>.
6. Заремук, Р.Ш. Адаптивный сортимент сливы для экологически устойчивого производства плодов сливы в Краснодарском крае / Р.Ш. Заремук // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 20 (2). – С. 1-7. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/02/01.pdf>.
7. Заремук, Р.Ш. Сорта сливы домашней селекции СКЗНИИСиВ / Р.Ш. Заремук, С.В. Богатырева // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. – № 21(3). – С. 46-53. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/03/05.pdf>.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1996. – 606 с.
9. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – 569 с.
10. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года / Под общ. ред. члена-корреспондента Россельхозакадемии Е.А. Егорова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.
11. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2000. – 504 с.