

ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГИБРИДНЫХ ФОРМ СЛИВЫ ДОМАШНЕЙ

Кочубей А.А., аспирант, Заремук Р.Ш., д-р с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)

Реферат. В статье представлены результаты исследований засухоустойчивости гибридных форм сливы домашней, находящихся в генетической коллекции СКФНЦСВВ. Целью исследований являлось определение физиологических особенностей проявления устойчивости к стресс факторам (засухе) гибридных форм сливы домашней и выделение наиболее засухоустойчивых в условиях высокотемпературного стресса. Определены физиологические показатели: оводненность, водоудерживающая способность листьев и выход электролитов, характеризующие засухоустойчивость гибридов сливы домашней. По комплексу физиологических показателей (относительно высокое содержание воды в листьях, низкое содержание сухих веществ и низкий процент выхода электролитов из растительных клеток при воздействии высоких температур), указывающих на достаточно высокую засухоустойчивость, выделена гибридная форма сливы 1-1-55.

Ключевые слова: слива домашняя, селекция, гибрид, физиология, адаптивность, засухоустойчивость

Summary. The article presents the results of studies of the drought resistance of hybrid forms of domestic plum, which are in the genetic collection NCFSCHVW. The aim of the study was to determine the physiological characteristics of the resistance to stress factors (drought) of hybrid forms of domestic plum and to identify the most drought-resistant forms under high-temperature stress. The physiological parameters were determined: water content, water-holding capacity of leaves and the release of electrolytes, which characterize the drought resistance of domestic plum hybrids. According to a complex of physiological indicators (a relatively high water content in the leaves, a low dry matter content and a low percentage of electrolyte release from plant cells during exposure to high temperatures), indicating a sufficiently high drought resistance, a hybrid form of plum 1-1-55 was identified.

Key words: plum domestic, breeding, hybrid, physiology, adaptability, drought resistance

Введение. На фоне нестабильных погодно-климатических условий, повышение продуктивности сливы домашней путем создания новых сортов, устойчивых к стрессам летнего и зимнего периода, является одним из важных направлений в селекции сливы [1].

Оценка засухоустойчивости проводится как в полевых условиях, так и в лабораторных, что повышает возможность выделения наиболее устойчивых к засухе сортов. Известно, что оценка засухоустойчивости растений осуществляется прежде всего на основе ряда физиологических показателей: оводненность, водоудерживающая способность листьев и выход электролитов, относительное содержание воды в листьях растений (RWC) и др., позволяющих выделить наиболее устойчивые к стрессу формы и сорта [2].

В сравнении с другими косточковыми культурами слива домашняя наиболее устойчива к неблагоприятным факторам среды, в том числе к недостатку осадков, периодам длительной засухи и т.д. [3-4]. Однако в условиях ежегодного воздействия высоко температурных стрессов снижается устойчивость возделываемых сортов плодовых культур, в том числе сливы, в связи с чем создание и выделение новых засухоустойчивых гибридных форм, а также сортов является приоритетной задачей в селекции сливы [5].

Создание новых засухоустойчивых генотипов – важный этап для повышения адаптивности насаждений сливы в целом, который позволит расширить районированный сортимент. В связи с этим цель исследований – определить физиологические особенности проявления устойчивости к засухе новых гибридных форм сливы домашней и выделить наиболее засухоустойчивые формы в экологических условиях южного садоводства [6].

Объекты и методы исследований. Исследования проводили в 2019-2020 гг. на базе ЗАО ОПХ «Центральное», ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». Объектами исследований являлись гибридные сеянцы сливы домашней – 17-1-55 и 17-1-69. В качестве контроля использовался районированный сорт сливы Стенлей. Для анализов отбирали по 5 листьев каждого гибрида в трех повторностях. Оводненность тканей определялась весовым методом: листовые диски взвешивали до и после высушивания в термостате до постоянного веса при температуре 105 °С. Водоудерживающая способность определялась методом завядания листовых дисков при выдерживании их на открытом воздухе в течение 2 часов при комнатной температуре. Выход электролитов в листьях определялся с помощью приборной базы лаборатории физиологии и биохимии растений ФГБНУ СКФНЦСВВ. Полученные экспериментальные данные обрабатывали статистическими методами по Б.А. Доспехову [7-10].

Обсуждение результатов. В ходе исследований на основании визуальной оценки, были отобраны гибриды для определения засухоустойчивых форм лабораторным методом. Одним из методов, выбранных для оценки засухоустойчивости плодовых, был «определение водного режима», изучение которого основано на определении ряда физиологических параметров: выход электролитов, относительное содержание воды в различных вегетативных органах, водоудерживающая способность, скорость потери воды и др.

Для определения относительного содержания воды в тканях листьев изучаемых гибридов было выполнено два опыта – без предварительной сушки листьев и с высушиванием листьев в течение 4 часов перед началом опыта при температуре 25 °С.

Установлено, что у гибридов относительное содержание воды (RWC) без предварительной сушки находится в пределах контрольного сорта (табл. 1).

Таблица 1 – Относительное содержание воды в тканях листа сливы домашней без предварительной сушки, 2020 г.

Вариант	RWC	mean RWC	errow RWC	Сухое вещество	Среднее сухое вещество
Стенлей (к)	75,07	71,36	3,44	42,14	41,90
	64,48			42,86	
	74,53			40,71	
17-1-55	75,29	73,06	1,13	38,43	39,08
	72,26			40,05	
	71,62			38,78	
17-1-69	70,32	69,85	0,93	34,44	37,42
	68,05			38,02	
	71,17			39,79	
НСР ₀₅	7,48			3,52	

У гибрида 17-1-55 этот показатель составил 73,1 %, у 17-1-69 – 69,9 %.

Также одним из показателей засухоустойчивости растений является относительно низкое содержание сухих веществ в листе в условиях температурного стресса. Гибридные формы 17-1-55 и 17-1-69 отличались сравнительно низким содержанием сухих веществ, 39,1 % и 37,4 %, соответственно.

При предварительном высушивании листьев сливы домашней наблюдалось снижение содержания воды на 21-24 %, в сравнении с опытом без сушки (табл. 2).

Таблица 2 – Относительное содержание воды в тканях листа сливы домашней после предварительной сушки, 2020 г.

Вариант	RWC	mean RWC	errow RWC	Сухое вещество, %	Среднее сухое вещество, %
Стенлей (к)	71,88	72,91	1,34	37,55	37,06
	71,27			37,56	
	75,57			36,08	
17-1-55	55,41	52,08	3,72	43,31	45,80
	44,65			51,19	
	56,18			42,91	
17-1-69	44,53	46,33	0,96	46,94	47,76
	46,64			48,58	
	47,83			47,79	
НСР ₀₅	8,14			5,56	

Относительное содержание воды в листьях сливы домашней в опыте с предварительной сушкой у гибрида составляло 17-1-55 52,1 %, у гибрида 17-1-69 – 46,3 %.

Также у изучаемых гибридных форм сливы отмечено повышение содержания сухих веществ на 6-10 %, в сравнении с опытом без предварительной сушки и превышение контроля на 8-10 %. У гибрида 17-1-55 этот показатель составил 45,8 %, у 17-1-69 – 47,8 %.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что изучаемые гибридные формы пригодны для селекции сортов, возделываемых в условиях непродолжительного засушливого периода.

Наряду с общим содержанием воды в вегетативных органах также определялся показатель водоудерживающей способности растений, указывающий на устойчивость растений к длительной засухе (табл. 3). Этот физиологический показатель характеризуется скоростью отдачи воды растением.

У контрольного сорта потеря воды за два часа увядания составляла более 11 %. Наибольшее содержание воды за два часа увядания отмечалось в листьях гибридной формы 17-1-69 (94,3 % от общего содержания воды до начала опыта). У гибрида 17-1-55, потеря воды составляла более 7 % от общего содержания воды.

Потеря воды листьями после увядания (за 6 часов) у всех образцов была более 13 %. Наибольшее снижение количества воды в листьях было отмечено у гибрида 17-1-55 (18,9 %); наименьшее – у гибрида 17-1-69 (13,3 %).

Среднее содержание воды у изучаемых гибридов было более 80 %, что свидетельствует о хорошей водоудерживающей способности растений.

Для определения гибридной формы, способной выдерживать длительные периоды засухи, были выполнены опыты по определению выхода электролитов из растительных клеток в условиях воздействия высокотемпературного стресса. Из-за высокой температуры мембраны клеток разрушались, что приводило к повышению содержания электролитов в растворе. Низкий процент выхода электролитов указывал на высокую степень устойчивости изучаемых гибридов сливы к высокотемпературным стрессовым условиям.

В опыте без предварительной сушки выход электролитов (EL) у гибридных форм был ниже, чем у контроля (табл. 4). У гибридной формы сливы 17-1-55 он составил 5,8 %, у гибрида 17-1-69 – 7,7 %.

Таблица 3 – Водоудерживающая способность листьев гибридных форм сливы домашней, 2019-2020 гг.

Вариант	Содержание воды в процессе увядания листьев через промежутки времени, %			Потеря воды за 6 часов, %	Среднее содержание воды, %
	2 часа	4 часа	6 часов		
Стенлей (к)	88,7	81,4	77,2	22,8	82,4
17-1-55	91,4	85,4	81,1	18,9	86,0
17-1-69	94,3	90,5	86,7	13,3	90,5
НСР ₀₅				1,5	5,7

Таблица 4 – Выход электролитов в листьях сливы домашней без предварительной сушки при высокотемпературном стрессе, 2020 г.

Вариант	EL, %	mean EL	errow EL
Стенлей (к)	9,33	9,26	0,39
	9,90		
	8,54		
17-1-55	5,88	5,81	0,09
	5,94		
	5,61		
17-1-69	8,40	7,71	0,59
	8,20		
	6,52		
НСР ₀₅	1,44		

В опыте с предварительной сушкой значение выхода электролитов у гибридов было различным (табл. 5). Гибрид 17-1-55 (21,5 %) по данному показателю находился в пределах контроля.

Таблица 5 – Выход электролитов в листьях сливы домашней после предварительной сушки при высокотемпературном стрессе, 2020 г.

Вариант	EL, %	mean EL	errow EL
Стенлей (к)	21,41	20,51	0,59
	19,39		
	20,72		
17-1-55	21,57	21,47	0,22
	21,03		
	21,80		
17-1-69	30,27	35,60	4,05
	32,97		
	43,56		
НСР ₀₅	8,21		

Гибрид 17-1-69 (35,6 %) значительно превосходил контроль, что указывает на его невысокую адаптационную способность в условиях высокотемпературного стресса.

Выводы. Таким образом, по комплексу физиологических показателей, гибридная форма 17-1-55, характеризующаяся относительно высоким содержанием воды в листьях, низким содержанием сухого вещества и низким процентом выхода электролитов из растительных клеток при воздействии высоких температур, может быть отнесена к засухоустойчивым.

Литература

1. Кушниренко М.Д., Гончарова Э.А., Курчатова Г.П. Засухоустойчивость плодовых растений // Науч. труды ВАСХНИЛ. М. 1976. С. 2-24.
2. Еремин Г.В. Адаптивные высококачественные сухофруктовые сорта сливы для юга России // Селекция и сорторазведение садовых культур: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ВНИИСПК. 2015. С. 71-72.
3. Hossein Ava S. Study of Evaluation of Adaptability of exotic Cultivars of Plum and Prune. – 2009. – 96 p.
4. Lisek J., Buler Z. Growth and yield of plum trees in response to in-row orchard floor management // Turkish Journal of Agriculture and Forestry. – 2018. – № 42(2). – P. 97-102.
5. Заремук Р.Ш., Доля Ю.А. Адаптивные сорта сливы и вишни для создания продуктивных агроценозов [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2018. № 53(5). С. 15-26. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/05/02.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-5-53-15-26 (дата обращения: 05.04.2021).
6. Заремук Р. Ш. Сорта сливы домашней для оптимизации южного сортимента // Субтропическое и декоративное садоводство, 2018. № 66. С. 34-40.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1995. 501 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с.
9. Современные инструментально-аналитические методы исследования плодовых культур и винограда / Под общей редакцией Н.И. Ненько. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. 115 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 1979. 463 с.