

засухоустойчивость высокие. Болезнями не поражается и вредителями не повреждается.

Сорт кизила Павлуша рекомендуется для создания промышленных садов Крыма и в других южных регионах страны.

Список литературы

1. Былда А.З. Размножение садового кизила. 50 лет Крымской опытной станции садоводства. Госсельхозиздат. Киев – 1963.- С153-161.
2. Дудукал Г.Д., Руденко И.С. Кизил.-М.:ВО «Агропромиздат».1990.- С.7-9
3. Дудукал Г.Д. Размножение кизила крупноплодного окулировкой// *Omnilus*. - 2004.- № 12.-С. 13-16.
4. Дудукал Г.Д., Руденко И.С. Кизил. – Кишинев: Штиинца. 1984. – С. 76.
5. Клименко С.В. Селекция кизила (*Cornus mas* L.) в Евразии: состояние и перспективы. Плодоводство на рубеже XXI века.-Минск-2000.-С. 67-69.
6. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат. Ленинград, 1987. – 430 с.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехо-плодных культур/ВНИИСПК; под. общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орел, 1999. - 606 с.
8. Подшивалов Ю.М. Коллекционное изучение гибридных форм кизила (*Cornus* Sp.) // *Садівництво*. - 2008. – Вип. 61. – С. 150-152.
9. Федоренко В.С., Кручек А.Н. Наиболее распространенные способы размножения кизила садового//*Дом, сад, огород*.-2005.-№ 1.-С. 15-16.

Статья поступила в редакцию 11.09.2018 г.

Arifova Z.I., Horuzhij P.G., Gorb N.N. Economic and biological assessment of the new cultivars of dogwood (*Cornus mas* L.) Pavlusha // *Bull. of the State Nikita Botan. Gard.* – 2019. – № 130. – P. 126-129.

The article presents the results of the study of economic and biological parameters of the promising cultivar of dogwood Pavlusha. The new cultivar has high taste and commercial qualities of fruits, suitable for the creation of industrial gardens of the Crimea and other southern regions of the country.

Key words: dogwood; cultivar; large-fruit; biochemical composition of the fruit; tasting assessment; the Crimea

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.46:633.811:58.032.3:57.033

DOI: 10.25684/NBG.boolt.130.2019.18

МОРФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛИСТА НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ЧАЙНО-ГИБРИДНЫХ РОЗ И ИХ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬ НА ЮЖНОМ БЕРЕГУ КРЫМА

Валентина Анатольевна Браилко, Татьяна Борисовна Губанова,
Зинаида Константиновна Клименко, Светлана Алексеевна Плугатарь

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: valentina.brailko@yandex.ru

Дана характеристика структуры листа сортов розы: 'La France', 'Gloria Dei' и 'Traviata'. Установлено, что сорта 'Traviata' и 'Gloria Dei' характеризуются ксероморфными признаками листа, а

именно: развитые покровные ткани с мощной кутикулой и плотной упаковкой мезофилла. Листья сорта 'La France' обладают более мезоморфной структурой. Выявленные морфо-анатомические особенности обуславливают значительный уровень водоудерживающих сил у сортов 'Traviata' и 'Gloria Dei'. Сорт 'La France' отличается не высокой степенью засухоустойчивости.

Ключевые слова: чайно-гибридные розы; структура листа; засухоустойчивость

Введение

Роза – одна из древнейших декоративных культур, не утратившая популярности в наши дни. Благодаря длительному цветению в условиях Южного берега Крыма различные сорта роз широко применяются в озеленении городов [7]. Однако высокая вероятность засухи на ЮБК в весенне-летний период может оказывать негативное влияние на декоративность некоторых сортов. В связи с этим, цель работы заключалась в выявлении морфо-анатомических характеристик, определяющих степень ксероморфности листа, а также параметров водного режима у 3-х сортов роз в связи с их засухоустойчивостью.

Материалы и методы исследований

В исследования были включены 3 сорта чайно-гибридных роз: 'La France' (1867 г.), 'Gloria Dei' (1945 г.) и 'Traviata' (1998 г.). Пробы отбирали из средней наружной части куста, от листа отделяли средний правый листочек. Для изучения анатомического строения листовых пластинок применялись общепринятые методики [1 - 4]. Срезы приготовлены с помощью замораживающего микротомы (МЗ-2, Харьков, 2002). Анализ препаратов осуществляли с помощью микроскопа AxioScope A.1 (Zeiss) и программного приложения AxioVisionRel. 4.8.2. Микрофотографии делали на камере AxioCamERc5s. Морфометрические измерения проводили с 50-кратной повторностью. Для статистической обработки использовали программное приложение Statistica 6.0.

Для характеристики толщины листовых пластинок и коэффициента палисадности использована классификация Б.Р. Васильева [2].

Параметры водного режима (обводненность тканей листа, реальный и сублетальный водный дефицит) определяли с учетом методических рекомендаций А.И. Лищука и Т.В. Фальковой [5, 6].

Результаты и их обсуждение

Листовые пластинки бифациального типа, гипостоматические (рис. 1-3), их толщина варьирует от 154 до 296 мкм и существенно различается по сортам: листья сорта 'La France' тонкие, у 'Gloria Dei' – средней толщины; для сорта 'Traviata' характерны толстые листовые пластины. Максимальная вариабельность толщины листа определена у сорта 'Traviata' – 8 % (Табл.1).

Мезофилл плотный, состоит из 6-7 слоев: палисада образована тремя слоями клеток, из которых субэпидермальные значительно длиннее, чем те, что формируют 2-й и 3-й слои (Рис.1-3). Губчатая хлоренхима 3-5-слойная, межклетники средних размеров, клетки круглой или овальной формы, расположение хлоропластов – пристенное, реже – диффузное. Толщина палисадного мезофилла у всех сортов превосходит толщину губчатого, коэффициент палисадности у сортов 'Gloria Dei' и 'Traviata' – высокий (0,50-0,60), у сорта 'La France' – очень высокий (более 0,60) (табл. 1).

Таблица 1

Структурные характеристики листовых пластинок некоторых сортов чайно-гибридных роз

Показатели анатомической структуры сорта		'La France'	'Gloria Dei'	'Traviata'
Толщина листовой пластины		175,22 ± 11,60	211,13 ± 9,53	274,40 ± 21,56
Толщина кутикулы адаксиальной стороны листа		8,05 ± 1,05	9,86 ± 1,13	10,21 ± 1,12
Толщина эпидермы адаксиальной стороны		25,72 ± 2,18	36,91 ± 4,56	37,46 ± 6,45
Толщина мезофилла	Палисадного	83,52 ± 12,54	88,81 ± 9,33	124,22 ± 26,10
	Губчатого	52,74 ± 6,54	68,93 ± 4,01	100,92 ± 18,40
Коэффициент палисадности		0,61	0,56	0,55
Толщина эпидермы абаксиальной стороны		15,84 ± 2,54	22,48 ± 3,43	15,98 ± 3,61
Толщина кутикулы абаксиальной стороны листа		7,06 ± 1,02	6,10 ± 1,12	7,94 ± 1,28
Показатели анатомического строения эпидермиса листовых пластин				
Размер клеток эпидермиса адаксиальной стороны (длина, ширина)		54,44 ± 9,03 24,00 ± 5,83	57,23 ± 7,19 25,62 ± 8,57	46,27 ± 9,35 20,55 ± 1,75
Размер клеток эпидермиса абаксиальной стороны (длина, ширина)		43,14 ± 8,38 20,25 ± 5,73	32,62 ± 14,10 20,07 ± 6,50	58,43 ± 5,88 21,29 ± 5,28
Размер устьиц (длина, ширина)		23,89 ± 3,30 21,89 ± 2,80	25,82 ± 3,34 18,93 ± 3,81	35,15 ± 5,31 24,55 ± 2,81
Количество устьиц на 1мм ² поверхности		78 ± 9	60 ± 15	56 ± 11

Главная жилка представляет собой закрытый коллатеральный пучок. Сосуды ксилемы располагаются правильными рядами, окружены механической и паренхимной обкладками, с дорзальной и вентральной стороны жилка сопровождается уголковой колленхимой (рис. 1, 2, 3).

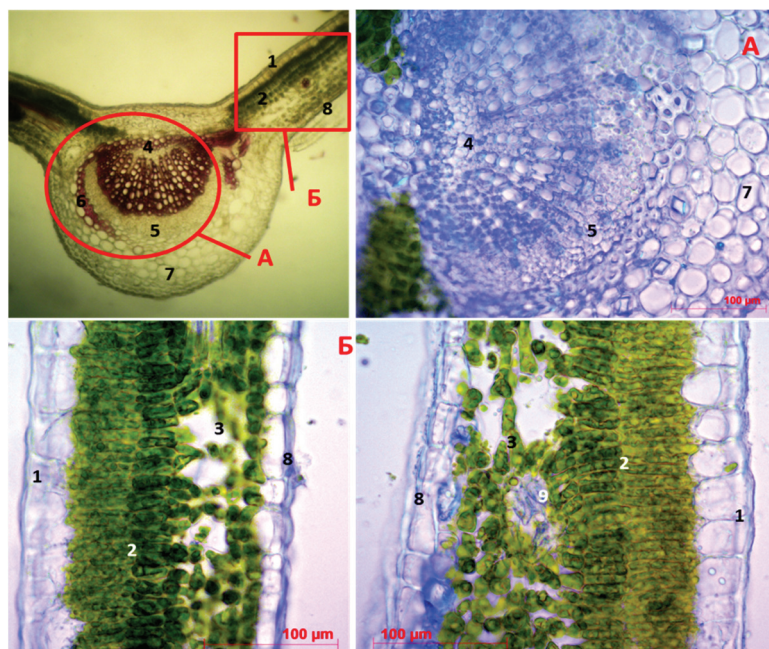


Рис. 1 Анатомическое строение листа сорта 'Gloria Dei':

А – центральная жилка, Б – поперечный срез листовой пластинки.

– адаксиальная эпидерма, 2 – палисадный мезофилл, 3 – губчатый мезофилл, 4 – ксилема, 5 – флоэма, 6 – склеренхимная обкладка, 7 – колленхима, 8 – абаксиальная эпидерма, 9 – друзды (масштаб: 100 мкм1)

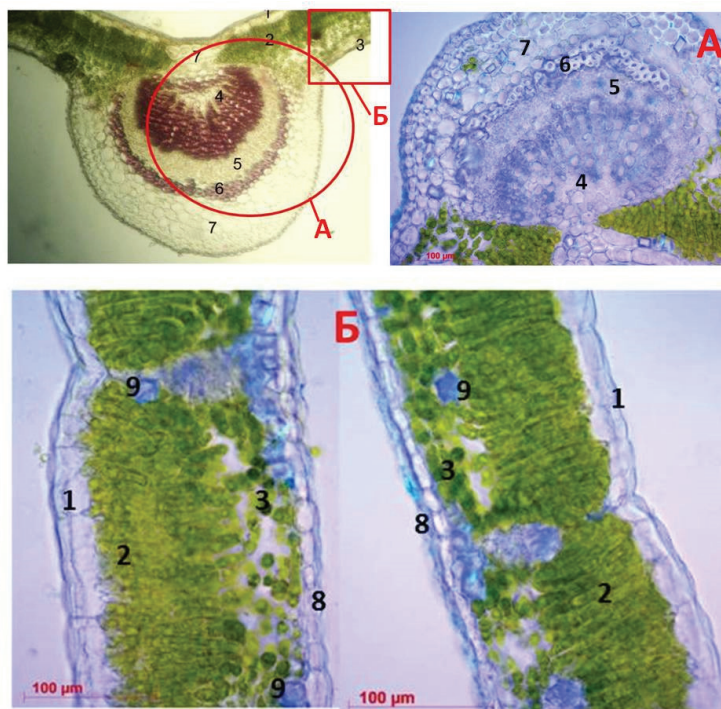


Рис. 2 Анатомическое строение листа сорта 'La France':
 А – центральная жилка, Б – поперечный срез листовой пластинки.
 – адаксиальная эпидерма, 2 – палисадный мезофилл, 3 – губчатый мезофилл, 4 – ксилема, 5 – флоэма, 6 – склеренхимная обкладка,
 7 – колленхима, 8 – абаксиальная эпидерма, 9 – друзы (масштаб: 100 мкм)

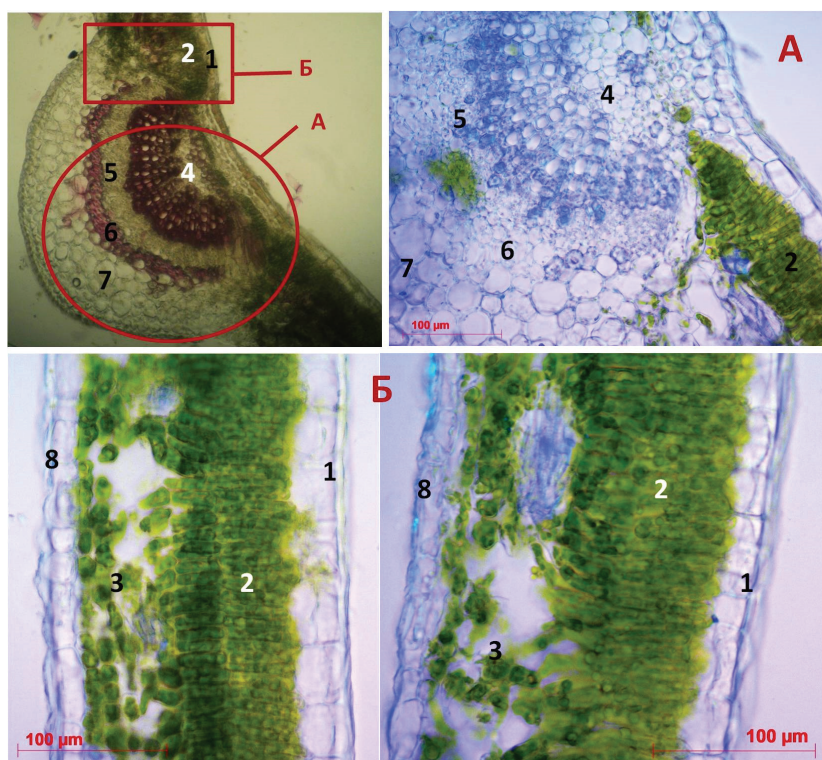


Рис. 3 Анатомическое строение листа сорта 'Traviata':
 А – центральная жилка, Б – поперечный срез листовой пластинки.
 1 – адаксиальная эпидерма, 2 – палисадный мезофилл, 3 – губчатый мезофилл, 4 – ксилема, 5 – флоэма, 6 – склеренхимная обкладка,
 7 – колленхима, 8 – абаксиальная эпидерма, 9 – друзы (масштаб: 100 мкм)

У сорта 'La France' кутикула адаксиальной стороны меньше (8,05 мкм) чем у сорта 'Gloria Dei' (9,86 мкм). Палисада в большинстве случаев 2-х слойная, образована сильно вытянутыми клетками (рис. 2). В клетках колленхимы, а также губчатом мезофилле выявлены множественные друзы. Рыхлый мезофилл образован округлыми клетками, 4-5-слойный с крупными межклетниками по бокам главной жилки, образован округлыми клетками. Однако, в толще листа межклеточное пространство в губчатом мезофилле значительно меньше, чем у остальных сортов.

Максимальная толщина кутикулярных покровов (10,21 мкм на адаксиальной стороне) отмечена у сорта 'Traviata' (рис. 3). Механические элементы представлены одревесневшими склеренхимными волокнами ксилемы и колленхимой, расположенной с вентральной и дорсальной стороны жилки.

Эпидермис листа у сортов 'La France' и 'Gloria Dei' однослойный, а у сорта 'Traviata', встречаются случаи двухслойного эпидермиса. У всех исследуемых сортов клеточные стенки утолщены, толщина эпидермы с адаксиальной стороны превышает толщину с абаксиальной в 1,3-2 раза. Форма клеток эпидермы абаксиальной стороны листа – 5-6-угольная, правильная, вытянутая; с адаксиальной – вытянутая, с извилистыми очертаниями, длина превышает ширину более чем в 2 раза (рис. 4, табл. 1).

Листья покрыты толстым слоем кутикулы. Устьичные аппараты аномоцитного типа, расположенные на одном уровне с клетками эпидермы, распределены равномерно по поверхности листа (в межжилковом пространстве), их количество составляет от 45 до 87 устьиц/мм² (рис. 4). При этом максимальное количество, и в то же время минимальные размеры определены у сорта 'La France'.

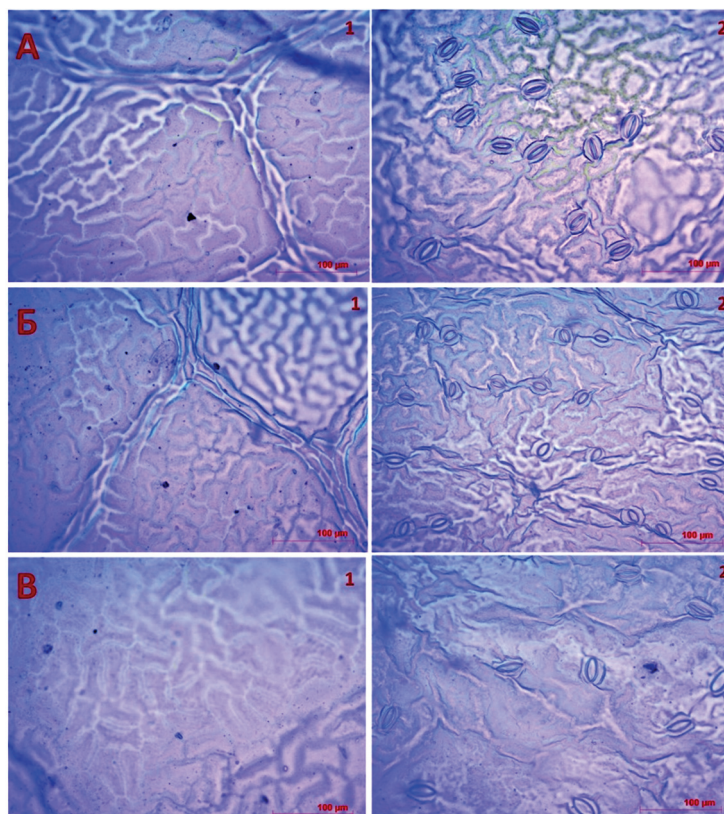


Рис. 4 Слпки покровных тканей листьев исследуемых сортов: А – 'Gloria Dei', Б – 'La France', В – 'Traviata', 1 – адаксиальная поверхность, 2 – абаксиальная поверхность (масштаб: 100 мкм)

С целью определения роли морфо-анатомических особенностей листа изучаемых сортов в формировании их засухоустойчивости был проведен анализ некоторых параметров водного режима в период максимальной вероятности возникновения засухи на ЮБК (июль, август). В ходе исследований установлено, что уровень реального водного дефицита в утренние часы у этих сортов достаточно высок (табл. 2) и увеличивается в течение засушливого периода.

Таблица 2

Реальный водный дефицит и общая обводненность тканей листьев некоторых сортов чайно-гибридных роз ($M \pm m, \%$)

Сорт/ Период	Июль (2 декада)		Август (1 декада)		Август (3 декада)	
	1*	2	1	2	1	2
'Gloria Dei'	14,57±1,23	58,64±4,32	13,59±1,45	63,27±1,57	25,70±2,02	57,58±2,86
'Traviata'	17,51±1,54	64,10±2,51	18,43±1,12	61,88±2,32	23,59±1,78	59,13±1,97
'La France'	10,08±1,35	58,54±2,76	20,71±1,72	66,94±2,14	22,74±2,18	56,33±2,39

*1 – реальный водный дефицит, 2 – обводненность.

При этом необходимо отметить, что сорта различаются по величине сублетального водного дефицита: у сортов 'Gloria Dei' и 'Traviata' его величина колеблется в пределах 25-30%, а у сорта 'La France' – 15-17%. В полевых условиях у сортов 'Gloria Dei' и 'Traviata' сублетальный водный дефицит наблюдался только в конце 2-й декады августа, вероятно вследствие, длительного действия сухой погоды. В то время как уровень реального водного дефицита, близкого к значению сублетального, у сорта 'La France' отмечено в середине июля, а в августе у этого сорта реальный водный дефицит превысил сублетальный, что привело к появлению некрозов на листовых пластинках.

Определение водоудерживающих сил у листьев изучаемых сортов показало, что самая низкая водоудерживающая способность характерна для тканей листьев сорта 'La France'. Это может быть связано со структурными особенностями его листовых пластинок: тонкий лист с относительно тонкой покровной тканью на адаксиальной стороне и большим количеством устьиц на абаксиальной стороне способствует потере воды за относительно короткое время. Сорта 'Gloria Dei' и 'Traviata' отличаются более высокой водоудерживающей способностью (рис. 5).

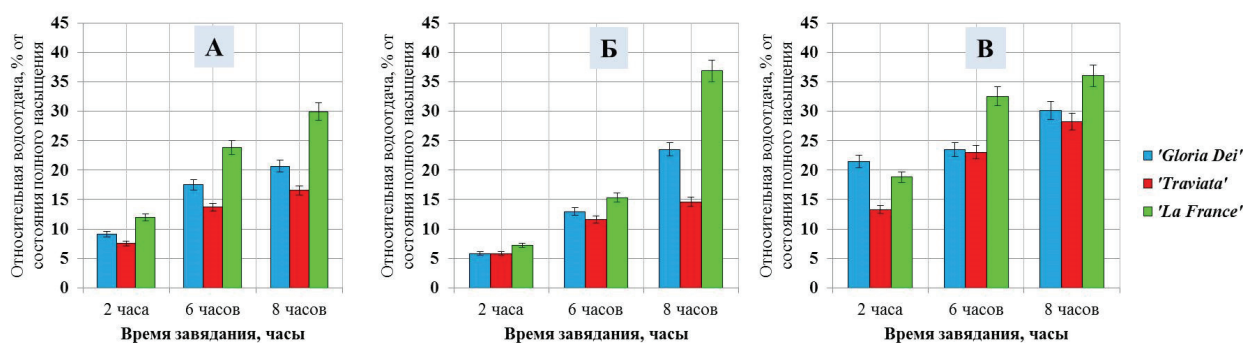


Рис. 5 Водоудерживающая способность тканей листа некоторых сортов чайно-гибридных роз: А – 2 декада июля, Б – 1 декада августа, В – 3 декада августа

Установлено, что в начале второй декады июля сорта характеризовались близкими значениями водоудерживающей способности на начальных этапах завядания. Существенные различия выявлены через 6 часов: потеря воды листьями сорта 'La France' достигла величины уровня сублетального водного дефицита, а через 8 часов

превысила его значение. У листьев сорта 'Gloria Dei' уровень сублетального водного дефицита отмечен спустя 8 часов от начала завядания. В то же время у сорта 'Traviata' в результате 8 часового завядания количество утраченной воды было меньше величины сублетального водного дефицита, что свидетельствует о более высоком уровне водоудерживающих сил у этого сорта. Отмечена корреляция водоудерживающей способности тканей листа с их толщиной и размерами клеток эпидермиса, а также толщиной адаксиальной кутикулы.

Анализ восстановительной способности тканей листа показал, что 8 часовое завядание, в процессе которого листья сорта 'La France' теряют более 20% воды является причиной необратимых повреждений листьев. Восстановление тканей у сортов 'Gloria Dei' и 'Traviata' при такой экспозиции составило 90% и 100%, соответственно. Отдельно необходимо отметить результаты определения водоудерживающей способности в начале третьей декады августа. Установлено, что у слабоустойчивого сорта 'La France' в этот период потеря воды спустя два часа после начала завядания достигает величины сублетального водного дефицита. У относительно устойчивых сортов 'Gloria Dei' и 'Traviata' такая картина наблюдалась через 6 часов, а спустя 8 часов степень обезвоживания существенно превысила границы сублетального дефицита. С нашей точки зрения такое резкое снижение водоудерживающей способности связано с длительным действием сухой погоды, наблюдавшейся во второй декаде августа на ЮБК.

Выводы

Проведенный анализ позволил установить ряд ксероморфных признаков, характерных как для изученных сортов. К ним можно отнести развитые покровные ткани с мощным кутикулярным покровом и механические элементы листа, плотную упаковку мезофилла. Наиболее ярко эти признаки выражены у сортов 'Traviata' и 'Gloria Dei'. На ряду с этим, рыхлое строение мезофилла листьев сорта 'Gloria Dei' и низкие показатели толщины листа и покровных тканей у сорта 'La France' являются признаками мезоморфности. Выявленные анатомо-морфологические параметры способствуют развитию высокого уровня водоудерживающих сил, и соответственно высокой степени засухоустойчивости листового аппарата сортов 'Traviata' и 'Gloria Dei'. Развивающийся в стрессовых гидротермических условиях реальный водный дефицит у этих сортов не достигает сублетального значения.

Список литературы

1. Барыкина Р.П., Чубатова Н.В. Большой практикум по ботанике. Экологическая анатомия цветковых растений. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2005. – 77 с.
2. Васильев Б.Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон. – Л.: ЛГУ, 1988. – С. 21-49.
3. Лотова, Л.И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 528 с.
4. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1990. – 283 с.
5. Фалькова Т.В. Определение сублетального водного дефицита в растениях // В кн. Методические указания по физиологической оценке устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. / под ред. Е.А. Яблонского. – Ялта. – 1980. – С. 28–34.
6. Физиологические и биофизические методы в селекции плодовых культур. Методические рекомендации. /под ред. А.И. Лищука. – М., 1991. – 65 с.
7. Brailko V.A., Plugatar S.A., Pilipchuk T.I., Plugatar Yu.V. and Mitrofanova I.V. Morphological and physiological features of the miniature rose cultivar 'Rise'n'Shine' under

the long time culture *in vitro* and *in vivo* // Acta Horticulturae. 1224. ISHS 2018. – P.139-144, DOI 10.17660/ActaHortic.2018.1224.19

Статья поступила в редакцию 15.11.2018 г.

Brailko V.A., Gubanova T.B., Klimenko Z.K., Plugatar S.A. Morphological and anatomical features in the leaves of some hybrid tea roses and their drought tolerance on the Southern Coast of the Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 130. – P. 130-136.

Characteristics of the leaf structure in the cultivars 'La France', 'Gloria Dei' and 'Traviata' have been presented in the article. It was revealed that the cultivars 'Traviata' and 'Gloria Dei' were characterized with such xeromorphic features as well developed cover tissues with thick cuticle and dense mesophyll. Leaves of the cultivar 'La France' demonstrated mesomorph structure. Those morphological and anatomical features provided high rate of water-holding capacity in the cultivars 'Traviata' and 'Gloria Dei'. The cultivar 'La France' does not characterized by high rate of drought tolerance.

Key words: hybrid tea roses; leaf structure; drought tolerance

УДК 581.1: 717.4 (470.57-25)

DOI: 10.25684/NBG.boolt.130.2019.19

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *DEUTZIA* THUNB. В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ (УФА)

Фануза Кавиевна Мурзабулатова, Олег Юрьевич Жигунов

Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального
исследовательского центра Российской академии наук, г. Уфа
450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева 195/3
E-mail: murzabulatova@yandex.ru

Представлены результаты изучения водного режима 7 видов рода *Deutzia* Thunb. (*D. amurensis* Regel, *D. discolor* Hemsl., *D. glabrata* Kom., *D. parviflora* Bunge, *D. maximowicziana* Makino, *D. scabra* Thunb., *D. vilmorinae* E. Lemoine Bois) в условиях Южно-Уральского ботанического сада-института г. Уфы. В результате исследований отмечено, что наиболее приспособленными к засушливым периодам вегетации в условиях культивирования являются – *D. glabrata*, *D. maximowicziana*, *D. discolor*; менее засухоустойчивы – *D. vilmorinae*, *D. scabra*. Изученные виды дейции можно широко использовать в озеленении садов и парков города Уфы и других городов Южного Урала.

Ключевые слова: род *Deutzia*; вид; водный режим; вододерживающая способность; устойчивость

Введение

Способность интродуцированных растений переносить засушливые условия часто имеет решающее значение при подборе декоративных видов для озеленения. Вода является одним из основных факторов, влияющим на различные физиологические процессы в жизнедеятельности растений. Одним из показателей устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды являются особенности водного режима [10].

Род Дейция (*Deutzia* Thunb.) относится к семейству Гортензиевых (*Hydrangeaceae* Dumort.) и насчитывает более 60 видов листопадных и вечнозеленых кустарников. Ареал занимает почти всю Восточную, часть Юго-Восточной Азии и по Гималаям доходит до крайних западных отрогов. Представители рода являются обитателями листопадных лесных сообществ, они теневыносливы и требовательны к влажности воздуха [2, 11].