

ОЦЕНКА ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ИНТРОДУКЦИИ СОРТОВ ГОРТЕНЗИИ МЕТЕЛЬЧАТОЙ (*HYDRANGEA PANICULATA* SIEBOLD) В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

© 2021

Мурзабулатова Ф.К., Полякова Н.В.

Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН
(г. Уфа, Российская Федерация)

Аннотация. Приведены результаты сравнительного изучения водного режима гортензии метельчатой и 16 сортов этого вида, интродуцированных в Южно-Уральский ботанический сад-институт УФИЦ РАН. Цель работы: сравнительная оценка устойчивости сортов гортензий к засухе и выделение наиболее перспективных таксонов, пригодных для выращивания в условиях Башкирского Предуралья. Дана оценка общей оводненности, водоудерживающей способности и содержания подвижной влаги в листьях гортензии в течение вегетационного периода. Установлено, что общая оводненность (содержание воды в тканях) листьев гортензии метельчатой и ее сортов довольно высока и составляет от 72 до 82%. Некоторые сорта ('Bobo', 'Levana', 'Phantom', 'PrimWhite', 'Silver Dollar', 'Sandy Fraise', 'Unique') обладают свойством повышать показатели водоудерживающей способности во время цветения. Наиболее приспособлены к засушливым периодам в условиях культуры в лесостепной зоне Башкирского Предуралья следующие сорта: 'Kyushu', 'Prim White' и 'Wim's Red', наименее засухоустойчивы – 'Tardiva', 'Sandy Fraise' и 'Praecox', остальные 10 сортов отнесены к группе гортензий со средней засухоустойчивостью. Вид *H. paniculata* имеет средние показатели по всем параметрам водного режима, и величина их не зависит от фенотипа.

Ключевые слова: *Hydrangea paniculata*; водный режим; засухоустойчивость; водоудерживающая способность; общая оводненность; Республика Башкортостан.

THE ASSESSMENT OF DROUGHT RESISTANCE OF *HYDRANGEA PANICULATA* SIEBOLD VARIETIES PROMISING FOR THE INTRODUCTION IN THE BASHKIR CIS-URALS

© 2021

Murzabutova F.K., Polyakova N.V.

South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences
(Ufa, Russian Federation)

Abstract. The paper studies the water regime of panicle hydrangea and 16 varieties of this species introduced into South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences. The purpose of the work is a comparative assessment of hydrangea varieties resistance to drought and the identification of the most promising taxa suitable for cultivation in the Bashkir Cis-Urals. The study assesses the total moisture content, water retention capacity and the content of mobile moisture in hydrangea leaves for the growing season. It has been found that the total moisture content (water content in the tissues) of panicle hydrangea leaves and its varieties is quite high and ranges from 72 to 82%. Certain varieties ('Bobo', 'Levana', 'Phantom', 'PrimWhite', 'Silver Dollar', 'Sandy Fraise', 'Unique') have an ability to increase water retention during flowering. The following varieties are most adapted to dry periods under growing conditions in the forest-steppe zone of the Bashkir Urals: 'Kyushu', 'Prim White' and 'Wim's Red', the least drought-resistant ones are 'Tardiva', 'Sandy Fraise' and 'Praecox'; the other 10 varieties are classified as hydrangeas with medium drought resistance. *H. paniculata* has average values for all parameters of the water regime and their value does not depend on the phenophase.

Keywords: *Hydrangea paniculata*; water regime; drought resistance; water-holding capacity; total water content; Republic of Bashkortostan.

Введение

Общеизвестно, что влага является одним из основных факторов нормальной жизнедеятельности растений. В течение определенного промежутка времени (сутки, месяц, вегетационный сезон) растение может терять и восстанавливать запасы влаги в своих тканях в зависимости от состояния окружающей среды. Показатели водного обмена у растений-интродуцентов являются критериями оценки их устойчивости к неблагоприятным факторам среды [1; 2]. Засухоустойчивость растения (способность выносить обезвоживание) включает в себя несколько основных параметров: водоудерживающую способность, жароустойчивость, интенсивность транспирации и об-

щую оводненность [3]. Водоудерживающая способность – один из важнейших показателей водного режима, характеризующий устойчивость растений к засухе [4; 5]; чем выше этот показатель, тем засухоустойчивее растение. В условиях глобального потепления климата все вышеупомянутые качества становятся наиболее значимыми для жизнедеятельности растений [6–10].

Гортензия (*Hydrangea* L.) является популярным декоративным кустарником, известным своей влаголюбивостью. В Южно-Уральском ботаническом саду-институте Уфимского федерального исследовательского центра РАН (в дальнейшем – ЮУБСИ УФИЦ РАН) на протяжении многих лет проводятся

комплексные исследования по изучению интродукционной устойчивости видов и сортов рода Гортензия в условиях Башкирского Предуралья [11–13].

Целью исследований являлась сравнительная оценка устойчивости сортов гортензий к засухе и выделение наиболее перспективных таксонов, пригодных для выращивания в условиях Башкирского Предуралья.

Материалы и методы исследования

Опыты по изучению засухоустойчивости сортов гортензии проводились в июле–августе 2019 г. Объектами исследования были гортензии метельчатая (*Hydrangea paniculata* Siebold) и 16 сортов этого вида коллекции ЮУБСИ УФИЦ РАН: ‘Bobo’, ‘Kyushu’, ‘Limelight’, ‘Levana’, ‘Phantom’, ‘Pinky Winky’, ‘PrimWhite’, ‘Polar Bear’, ‘Praecox’, ‘Pink Diamond’, ‘Silver Dollar’, ‘Sandy Fraise’, ‘Wim’s Red’, ‘Tardiva’, ‘Vanille Fraise’, ‘Unique’.

Климат района исследования (г. Уфа, Башкирское Предуралье, северная лесостепь) – умеренно континентальный, характеризуется неустойчивостью по годам, значительной амплитудой колебаний, длительной суровой зимой, теплым и жарким летом, частым приходом поздних весенних и ранних осенних заморозков [14]. В Башкирском Предуралье зима нередко протекает с оттепелями, что может отрицательно сказываться на состоянии даже зимостойких растений. В г. Уфа среднегодовое количество осадков составляет 500–590 мм, в т.ч. около 350 мм в теплый период (максимум приходится на июнь–июль). Снежный покров устанавливается в ноябре и держится в среднем 155 суток [15]. Лето 2019 г. характеризовалось среднемесячными температурами: июнь +16,7°C, июль

+20,1°C, август +16,4°C; максимально влажным по количеству выпавших осадков был август (76 мм).

Общую оводненность, водоудерживающую способность, содержание подвижной влаги определяли по методикам Н.А. Гусева [16], М.Д. Кушниренко и др. [17], а также В.А. Таренкова и Л.Н. Ивановой [18]. Для опыта отбирали по 10 листовых пластинок каждого сорта гортензии в два промежутка времени (до цветения – 24 июля и во время цветения – 19 августа) и взвешивали их. Пробы листьев оставляли при комнатной температуре в темном месте для обезвоживания. Повторное взвешивание проводили через 24 часа. Далее образцы в течение 2 часов выдерживали в сушильном шкафу при температуре +105°C и снова определяли вес. Рассчитывали в пробах по формулам 1–3:

$$W = 100 \times (M - M_1) / M \quad (1)$$

$$R = 100 \times (M_1 - M_2) / M \quad (2)$$

$$L = W - R \quad (3)$$

где: W – общая оводненность; R – водоудерживающая способность; L – содержание подвижной влаги; M – масса свежей пробы, M_1 – масса пробы спустя сутки, M_2 – масса пробы после высушивания в сушильном шкафу.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате анализа полученных данных установлено, что общая оводненность (содержание воды в тканях) листьев гортензии метельчатой и ее сортов довольно высока и составляет от 72 до 82% (табл. 1, рис. 1). Причем во время цветения величина этого параметра остается практически на том же уровне, что и до цветения, или незначительно снижается, а у сорта ‘Bobo’ даже возрастает на 4%. Максимальные показатели общей оводненности зафиксированы у сортов ‘Kyushu’ и ‘PrimWhite’, у остальных сортов, включая вид *H. paniculata*, данный показатель приблизительно одинаков.

Таблица 1 – Основные показатели водного обмена сортов гортензии коллекции ЮУБСИ

Название таксона	Общая оводненность (W), %		Водоудерживающая способность (R), %		Содержание «подвижной влаги» (L), %	
	до цветения	во время цветения	до цветения	во время цветения	до цветения	во время цветения
<i>H. paniculata</i>	76,9	74,1	21,2	21,3	55,7	52,8
‘Bobo’	75,6	79,3	3,03	6,9	72,5	72,4
‘Kyushu’	80,1	76,5	33,8	44,3	46,3	32,2
‘Limelight’	77,5	77,7	23,7	20,8	53,8	56,9
‘Levana’	74,4	72,8	9,0	22,5	65,4	50,3
‘Phantom’	76,1	76,8	17,4	26,8	58,7	50,0
‘Pinky Winky’	74,8	74,5	7,6	11,8	67,2	62,7
‘PrimWhite’	81,7	76,6	20,6	39,3	61,1	37,3
‘Polar Bear’	75,2	75,2	14,2	30,0	61,0	45,2
‘Praecox’	72,3	69,5	4,3	9,6	68,0	59,9
‘Pink Diamond’	75,0	74,4	10,8	17,4	64,2	57,0
‘Silver Dollar’	75,7	75,8	15,8	31,3	59,9	44,5
‘Sandy Fraise’	74,4	72,0	4,3	16,3	70,1	55,7
‘Wim’s Red’	77,0	74,8	20,7	21,8	56,3	53,0
‘Tardiva’	73,2	71,6	2,8	3,3	70,4	68,3
‘Vanille Fraise’	75,0	75,0	14,7	12,5	60,3	62,5
‘Unique’	77,5	76,0	5,0	17,4	72,5	58,6

Водоудерживающая способность – это свойство растений сохранять определенное количество воды в клетках, тканях и органах, обусловленное структурными и физико-химическими особенностями клеточного строения. Гортензии – влаголюбивые растения: в жаркую сухую погоду они быстро теряют тургор листьев за счет усиления транспирации, но при достаточной влажности почвы быстро восстанавливают оводненность тканей. По нашим данным, водоудерживающая способность листьев гортензии составляет 7–44% (табл. 1, рис. 2). Наиболее высокие показатели водоудерживающей способности у сортов ‘Kyushu’, ‘Prim White’ и ‘Wim’s Red’. Некоторые сорта обладают особенностью повышать показатели этого параметра во время цветения, как, например, сорта ‘Bobo’, ‘Levana’, ‘Phantom’, ‘Prim White’, ‘Silver Dollar’, ‘Sandy Fraise’, ‘Unique’. В коллекции ЮУБСИ имеются сорта, у которых водоудерживаю-

щая способность, наоборот, снижается во время цветения – ‘Vanille Fraise’. Минимальная водоудерживающая способность, а следовательно, и засухоустойчивость, зафиксирована у ‘Tardiva’, ‘Sandy Fraise’ и ‘Praecox’. Характерно то, что вид *H. paniculata*, на основе которого выведены все эти сорта, сохраняет уровень водоудерживающей способности на одном уровне как до цветения, так и во время него (рис. 2).

При анализе показателей подвижной влаги (водоотдачи) в тканях листьев гортензий установлено, что этот показатель обратно пропорционален показателю водоудерживающей способности. У всех исследуемых сортов содержание подвижной влаги составляет 46–73% до цветения и 32–72% – во время цветения. Минимальные показатели потери влаги во время цветения отмечены у сортов ‘Kyushu’, ‘Prim White’, ‘Silver Dollar’ и ‘Polar Bear’.

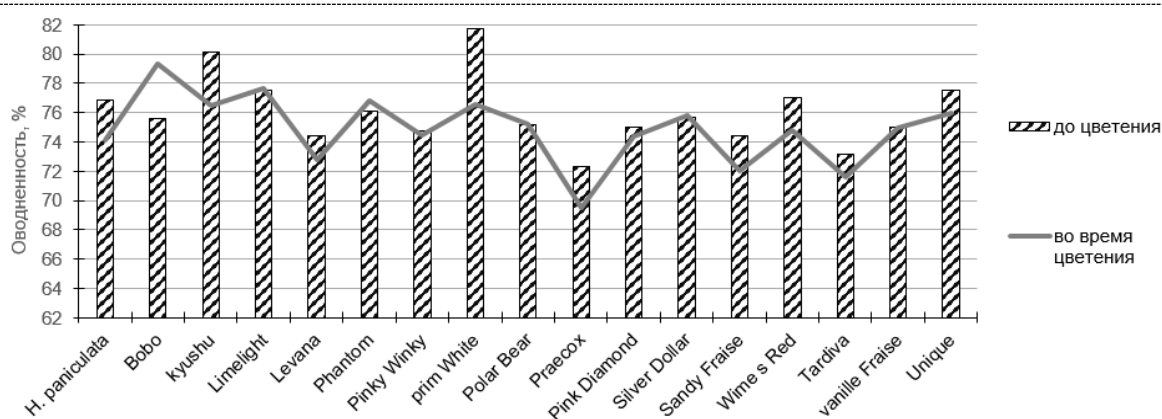


Рисунок 1 – Общая оводненность тканей листьев сортов гортензии метельчатой

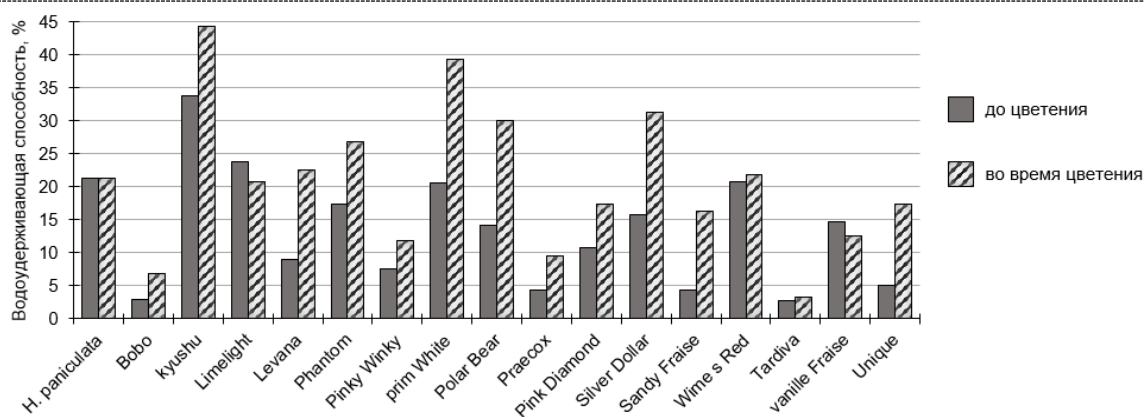


Рисунок 2 – Водоудерживающая способность сортов гортензии метельчатой коллекции ЮУБСИ

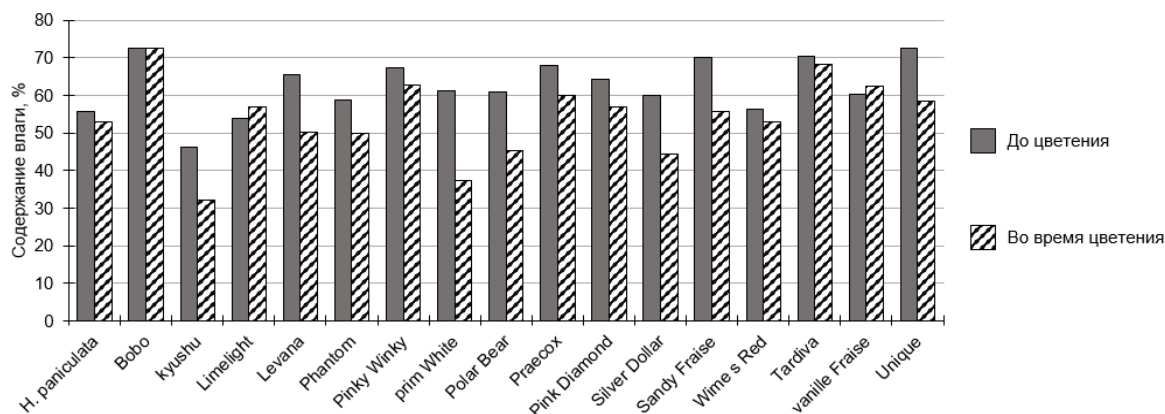


Рисунок 3 – Содержание подвижной влаги в тканях листьев сортов гортензии метельчатой

Вывод

Таким образом, в процессе изучения водного режима гортензии метельчатой и ее 16 сортов в коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН установлено, что показатели общей оводненности, водоудерживающей способности и количества подвижной влаги у изученных сортов различаются в зависимости от фенологической фазы и сортовой принадлежности. Наиболее засухоустойчивы в условиях Башкирского Предуралья сорта гортензии метельчатой 'Kyushu', 'Prim White' и 'Wim's Red', наименее – 'Tardiva', 'Sandy Fraise' и 'Praesox'. Вид *H. paniculata* имеет средние показатели по всем параметрам водного режима, и величина их не зависит от фенофазы.

Список литературы:

1. Гриненко В.В. Значение авторегуляции водного режима в адаптации к природным факторам // Физиология засухоустойчивости растений: сб. статей / отв. ред. чл.-корр. АПН СССР, проф. П.А. Генкель и проф. А.А. Прокофьев. М.: Наука, 1971. С. 115–123.
2. Таренков В.А., Таренкова З.Г. Общая оводненность – важный показатель водообмена растений // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. Куйбышев: Куйбышевский госуниверситет, 1985. С. 18–23.
3. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивых растений. М.: Наука, 1982. 280 с.
4. Кавеленова Л.М. Экологические основы и принципы построения системы фитомониторинга урбосреды в лесостепи // Вестник Самарского государственного университета. 2003. 2 спецвыпуск. С. 182–191.
5. Пугачев Г.Н. Факторы формирования оптимальной водоудерживающей способности у растений // Вестник МичГАУ. 2011. № 1, ч. 1. С. 125–131.
6. Хаустович И.П., Пугачев Г.Н. Водоудерживающая способность как показатель адаптивности растений // Доклады РАСХН. 2009. № 4. С. 17–20.
7. Маляровская В.И. Особенности водного режима *Weigela × wagneri* L.H. Bailey на черноморском побережье Краснодарского края // Садоводство и виноградарство. 2015. Вып. 1. С. 23–26.
8. Семенютина А.В., Костюков С.М., Кашенко Е.В. Методы выявления механизмов адаптации древесных видов в связи с их интродукцией в засушливые регионы

// Успехи современного естествознания. 2016. № 2. С. 103–109.

9. Ахматов М.К. Водоудерживающая способность, устойчивость листьев к обезвоживанию и водный дефицит как критерии устойчивости древесных растений к засухе // Школа науки. 2018. № 6 (6). С. 4–8.

10. Díaz-Barradas M.C., Gallego-Fernández J.B., Zunzunegui M. Plant response to water stress of native and non-native *Oenothera drummondii* populations // Plant Physiology and Biochemistry. 2020. Vol. 154. P. 219–228.

11. Мурзабулатова Ф.К., Полякова Н.В. Коллекционный фонд рода Гортензия (*Hydrangea* L.) в ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН // Известия Уфимского научного центра РАН. 2016. № 4. С. 69–76.

12. Полякова Н.В., Мурзабулатова Ф.К. Декоративные кустарники в ландшафтных композициях // Hortus Botanicus. 2017. № 12 (12). С. 761–771.

13. Мурзабулатова Ф.К., Полякова Н.В., Жигунов О.Ю. Интегральная оценка перспективности интродукции гортензий в Башкирском Предуралье // Аграрная Россия. 2018. № 8. С. 12–15.

14. Агроклиматическое районирование Республики Башкортостан [Электронный ресурс] // Башкирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. – <http://meteorb.ru/agrometeorologiya/agroklimatechskoe-rajonirovanie-respubliki-bashkortostan>.

15. Кираев Р.С., Амирханов Д.В., Леонтьев И.П. Башкортостан: климат, почвы, культуры, сорта. Уфа, 2015. С. 5–47.

16. Гусев Н.А. Физиология водообмена растений. Казань: КГУ, 1966. 136 с.

17. Кушниренко М.Д., Гончарова Э.А., Бондарь Е.М. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений. Кишинев, 1970. 80 с.

18. Таренков В.А., Иванова Л.Н. Водоудерживающая способность листьев боярышника в связи с устойчивостью к засухе // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. Куйбышев: Куйбышевский госуниверситет, 1990. С. 3–9.

Работа выполнена по Программе фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие природных систем и биологические ресурсы России» и в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН по теме АААА-А18-118011990151-7.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
Мурзабулатова Фануза Кавиевна , научный сотрудник лаборатории дендрологии и интродукции древесных растений; Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН (г. Уфа, Российская Федерация). E-mail: murzabulatova@yandex.ru.	Murzabulatova Fanuza Kavievna , researcher of Dendrology and Introduction of Woody Plants Laboratory; South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences (Ufa, Russian Federation). E-mail: murzabulatova@yandex.ru.
Полякова Наталья Викторовна , кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории дендрологии и интродукции древесных растений; Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН (г. Уфа, Российская Федерация). E-mail: barhan93@yandex.ru.	Polyakova Natalia Viktorovna , candidate of biological sciences, leading researcher of Dendrology and Introduction of Woody Plants Laboratory; South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences (Ufa, Russian Federation). E-mail: barhan93@yandex.ru.

Для цитирования:

Мурзабулатова Ф.К., Полякова Н.В. Оценка засухоустойчивости перспективных для интродукции сортов гортензии метельчатой (*Hydrangea paniculata* Siebold) в Башкирском Предуралье // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 1. С. 117–120. DOI: 10.17816/snv2021101118.