

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *COTINUS* MILL. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Ф.К. Мурзабулатова, Н.В. Полякова

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук

E-mail: barhan93@yandex.ru

Для цитирования: Мурзабулатова Ф.К., Полякова Н.В. Водный режим листьев некоторых представителей рода *Cotinus* Mill. на Южном Урале // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 3 (76). – С. 137–142. – DOI: 10.31677/2072-6724-2025-76-3-137-142.

Ключевые слова: *Cotinus*, водный режим листьев, засухоустойчивость, водоудерживающая способность, подвижная влага, Республика Башкортостан.

Реферат. Водный режим растений включает в себя такие жизненно важные свойства, как общая оводненность листьев, водоудерживающая способность и количество подвижной воды. Определение параметров этих показателей помогает оценить степень адаптации видов и сортов при выращивании в новых регионах. Цель данной работы – сравнительная оценка устойчивости некоторых таксонов рода *Cotinus* к засухе и выделение наиболее пригодных для нужд декоративного садоводства в условиях Башкирского Предуралья. Объектами исследований стали четыре таксона скумпии из коллекции Южно-Уральского ботанического сада-института Уфимского федерального исследовательского центра РАН: *Cotinus coggygria*, *C. coggygria* Royal Purple, *C. obovatus* и *C. ×obovatus* (вид гибридного происхождения). Установлено, что максимальное значение общей оводненности тканей листьев различных таксонов рода *Cotinus* составляет около 63 % и зафиксировано у двух таксонов – *C. coggygria* и гибридного вида *C. ×obovatus*. Наиболее высокие показатели засухоустойчивости зафиксированы у сорта *C. coggygria* Royal Purple – водоудерживающая способность 37 % и количество подвижной влаги 25 %. При этом данный таксон имеет пониженную по сравнению с другими таксонами скумпии зимостойкость (II балла). Все изученные таксоны рода *Cotinus* проявили достаточную засухоустойчивость в условиях Южного Урала и могут быть рекомендованы для целей декоративного садоводства в Башкирском Предуралье и сопредельных территориях.

WATER REGIME OF LEAVES OF SOME REPRESENTATIVES OF THE GENUS *COTINUS* MILL. IN THE SOUTHERN URALS

F.K. Murzabulatova, N.V. Polyakova

South Ural Botanical Garden-Institute is a separate structural subdivision of the Federal State Budgetary Scientific Institution Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences

E-mail: barhan93@yandex.ru

Keywords: *Cotinus*, leaf water regime, drought resistance, water-holding capacity, mobile moisture, Republic of Bashkortostan.

Abstract. The water regime of plants includes such vital properties as the total water content of leaves, water-holding capacity and the amount of mobile water. Determination of the parameters of these indicators helps to assess the degree of adaptation of species and varieties when grown in new regions. The aim of this work is to comparatively assess the resistance of some taxa of the genus *Cotinus* to drought and to select the most suitable for the needs of ornamental gardening in the conditions of the Bashkir Cis-Urals. The objects of the study were 4 taxa of *Cotinus* from the collection of the South Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences: *Cotinus coggygria*, *C. coggygria* 'Royal Purple', *C. obovatus* and *C. ×obovatus* (a hybrid species). It was found that the maximum value of the total water content of leaf tissues of various taxa of the genus *Cotinus* is about 63 % and is recorded in two taxa – *C. coggygria* and the hybrid species *C. ×obovatus*. The highest drought resistance rates were recorded for the *C. coggygria* 'Royal Purple' variety - water retention capacity of 37 % and mobile moisture content of 25 %. At the same time, this taxon has reduced winter hardiness compared to other smoke tree taxa (II points). All studied taxa of the genus *Cotinus* showed sufficient drought resistance in the conditions of the Southern Urals and can be recommended for ornamental gardening in the Bashkir Cis-Urals and adjacent territories.

В последние годы с развитием индустрии ландшафтного дизайна все более возрастает ассортимент декоративных растений, завозимых из других регионов для нужд декоративного садоводства. Основной задачей ботанических садов является изучение биологических особенностей и адаптационных возможностей новых видов и сортов для дальнейшего включения их в список ассортимента декоративных растений региона. Влага является одним из важнейших факторов нормальной жизнедеятельности большинства растений. Чем выше способность растения удерживать влагу в своих тканях, тем выше его засухоустойчивость, а следовательно, и адаптированность к неблагоприятным условиям [1, 2]. Кроме данного свойства растения обладают еще такими, как общая оводненность и количество подвижной влаги, а все три показателя характеризуют такое важное свойство, как водный режим растения [3].

Род Скумпия (*Cotinus* Mill., сем. Анакардиевые – Anacardiaceae Lindl.) – листопадные деревья или кустарники до 12 м высотой с шаровидной или зонтиковидной кроной. Ареал распространения скумпии довольно обширен – от Черноморского побережья до Гималаев в Восточном полушарии и юго-восточная часть Америки в Западном. К роду относятся два вида: *Cotinus obovatus* Raf. (скумпия обратнойцевидная, или с. американская) и *C. coggygia* Scop. (скумпия кожевенная, или с. обыкновенная) [4]. Необычную декоративность растение приобретает в период цветения. Цветки мелкие, в рыхлых конечных метелках с многочисленными недоразвитыми цветками на удлинённых цветоножках, покрытых длинными оттопыренными красноватыми или зеленоватыми волосками. Большое количество метелок становятся пушистыми и весьма декоративными, как будто растение надело необычный парик или укрылось сизовато-розово-красным облаком, из-за чего растение получило название «париковое дерево» [5]. Кроме декоративных свойств, скумпия обладает ценными лекарственными: во многих странах отвары ее листьев, коры и ветвей используются в официальной и народной медицине как жаропонижающее, гемостатическое, вяжущее, также растение используют для лечения раковых и кожных заболеваний [6].

В Южно-Уральском ботаническом саду-институте Уфимского федерального исследовательского центра РАН (ЮУБСИ УФИЦ РАН) некоторые таксоны рода *Cotinus* культивируются с 2008 г. Здесь же проводятся многолетние исследования биологических особенностей скумпий в условиях Южного Урала наряду с другими декоративными древесными растениями [7, 8].

Цель исследований – сравнительная оценка устойчивости некоторых таксонов скумпии к засухе и выделение наиболее пригодных для нужд декоративного садоводства в условиях Башкирского Предуралья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыты по изучению водного режима скумпий проводились в июле–сентябре 2024 г. Объектами исследования были два вида, один сорт и один гибрид скумпии из коллекции ЮУБСИ: *Cotinus coggygia*, *C. coggygia* ‘Royal Purple’, *C. obovatus* и *C. ×obovatus*. Гибрид получен из семян *C. obovatus* и имеет внешние отличия от родительской формы по окраске листьев. Приведем краткую характеристику изученных таксонов.

Cotinus coggygia (скумпия кожевенная) – кустарник до 3 м высотой, иногда может достигать 5 м. Побеги бурого цвета, молодые побеги голые, красноватой или зеленоватой окраски. Листья цельнокрайние, гладкие, расположены очередно. Соцветия крупные, до 30 см длиной, состоят из обоеполых цветков светло-зеленого или светло-желтого цвета. Плоды – сухая костянка. Ареал распространения: горные склоны Гималаев, Крым, Передняя Азия, Китай, Средиземноморье, Кавказ. В коллекции ЮУБСИ имеется два экземпляра. За вегетационный сезон полностью проходит все фенологические фазы. Всхожесть семян 63–72 %. Зимостойкость высокая (I балл).

Cotinus coggygia Royal Purple (скумпия кожевенная Royal Purple) – листопадный кустарник высотой до 3 м. Побеги коричневые, молодые гладкие, красно-коричневые. Листья очередные, гладкие, цельнокрайние, коричневато-красной окраски, осенью окраска почти не меняется, появляется бледно-синий металлический оттенок. Соцветия некрупные, около 10 см длиной, ярко-красной окраски. Однолетние побеги отрастают до 100 см. В коллекции два экземпляра. В условиях Ботанического сада однолетние побеги не успевают полностью одревеснеть и каждый год отмечается обмерзание на 50 % однолетних побегов. Зимостойкость снижена (II балла).

Cotinus obovatus (скумпия обратнойцевидная) – листопадный кустарник до 3 м высотой, крона округлая, компактная. Побеги светло-бурого цвета, молодые гладкие, бледно-зеленые. Листья обратнойцевидные, простые, голубовато-зеленые, гладкие. Соцветия – некрупные метелки до 12–15 см длиной. Плоды – гладкие костянки светло-коричневого оттенка. Ареал распростране-

ния юго-восточная часть Америки. В коллекции ЮУБСИ 2 экземпляра. Полностью проходит все фенологические фазы. Всхожесть семян 79 %. Зимостойкость высокая (I балл).

Cotinus ×obovatus (скуппия обратнойцевидная гибрид) – раскидистый листопадный кустарник. Побеги бурого цвета, молодые светло-зеленые. Листья обратнойцевидные, гладкие, окраска листьев переходящая: у основания листовой пластинки (1/3) голубовато-зеленая, остальная часть – коричнево-красная, осенью окраска листьев меняется на более однотонную коричнево-красную. Растения еще не вступили в генеративную стадию. Зимостойкость высокая (I балл).

Климат района исследования (г. Уфа, Башкирское Предуралье, северная лесостепь) – умеренно континентальный, характеризуется неустойчивостью по годам, значительной амплитудой колебаний, длительной суровой зимой, теплым жарким летом, частым приходом поздних весенних и ранних осенних заморозков [9]. В Башкирском Предуралье зима нередко протекает с оттепелями, что может отрицательно сказываться на состоянии даже зимостойких растений. В г. Уфа среднемноголетняя температура воздуха составляет +3,0...+3,8 °С, средняя температура января –12,4...–14,5 °С, абсолютный минимум достигает –48,5 °С; зимой нередко наблюдаются оттепели, безморозный период длится в среднем 144 дня. Средняя температура июля +19,5 °С (от +17,1 до +21,4 °С), абсолютный максимум зафиксирован на уровне +40 °С. Климат достаточно влажный: среднегодовое количество осадков составляет 500–590 мм, в том числе около 350 мм в теплый период (максимум приходится на июнь-июль). Снежный покров устанавливается в ноябре и держится в среднем 155 сут [10]. Лето 2024 г. характеризовалось средними температурами:

июль +28 °С, август +21 °С, сентябрь +20 °С; максимальное количество дождливых дней отмечено в июле и августе (27 и 21 соответственно) [11].

Параметры водного режима (общую оводненность, водоудерживающую способность и содержание подвижной влаги) определяли по существующим методикам [3, 12]. Для опыта отбирали по десять листовых пластинок каждого таксона 3 мес. подряд (июль – сентябрь, период цветения и созревания плодов у скуппии) и взвешивали их. Пробы листьев оставляли при комнатной температуре в темном месте для обезвоживания. Повторное взвешивание проводили через 24 ч. Далее образцы в течение 2 ч выдерживали в сушильном шкафу при температуре +105 °С и снова определяли вес. Рассчитывали в пробах по формулам:

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

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

$$L = W - R$$

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.

Всхожесть семян определяли согласно ГОСТ 13056.6–97 [13].

Зимостойкость растений определяли по методике Главного ботанического сада РАН [14].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Согласно вышеописанной методике получены данные по параметрам водного режима листьев различных таксонов рода *Cotinus* за три месяца наблюдений (таблица). Вычислены значения общей оводненности листьев, их водоудерживающей способности и количество подвижной влаги в них.

Параметры водного режима листьев таксонов *Cotinus*
Water regime parameters of leaves of *Cotinus* taxa

Таксон	Месяц	Показатель водного режима, %		
		Общая оводненность W	Водоудерживающая способность R	Подвижная влага L
1	2	3	4	5
<i>Cotinus coggygria</i>	Июль	66,4	34,9	31,5
	Август	61,8	21,1	40,7
	Сентябрь	61,7	22,2	39,4
	Среднее	63,3±1,55	26,0±4,42	37,2±2,87

1	2	3	4	5
<i>Cotinus coggygia</i> 'Royal Purple'	Июль	65,4	38,6	26,8
	Август	62,4	33,3	29,1
	Сентябрь	57,5	39,6	17,9
	Среднее	61,7±2,30	37,1±1,95	24,6±3,41
<i>Cotinus obovatus</i>	Июль	62,9	35,3	27,6
	Август	59,2	36,9	22,3
	Сентябрь	59,6	33,7	25,8
	Среднее	60,5±1,17	35,3±0,92	25,2±1,55
<i>Cotinus ×obovatus</i>	Июль	64,5	29,3	35,2
	Август	62,4	25,4	37,0
	Сентябрь	62,4	37,5	24,8
	Среднее	63,1±0,70	30,7±3,56	32,3±3,80

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Уровень общей оводненности тканей прямо пропорционален высокой засухоустойчивости растения. По нашим данным (см. таблицу), наибольшим процентом оводненности обладают *Cotinus coggygia* и *C. ×obovatus* (в среднем 63,3 и 63,1 % соответственно). Минимальная среди исследованных таксонов оводненность листьев отмечена у *C. obovatus* – 60,5 %. В июле общая оводненность варьирует в пределах от 62,9 до 66,4 %. Учитывая тот факт, что в июле выпало рекордное количество осадков (2,5 месячной нормы), этот показатель общей оводненности листьев можно считать максимальным для скумпии. В августе осадков выпало меньше, соответственно у всех исследуемых таксонов наблюдается снижение показателей общей оводненности: самый низкий у *C. obovatus* (59,2 %), у остальных таксонов близкие значения (от 61,8 до 62,4 %). Характеристика общей оводненности представителей скумпии в сентябре по сравнению с августом остались практически без изменения.

Водоудерживающая способность (ВУС) характеризует свойство растений удерживать воду в тканях при воздействии водоотнимающего фактора [15]. В июле самые низкие показатели водоудерживающей способности отмечены у *C. ×obovatus* (29,3 %), в августе этот показатель уменьшается на 3,9 % (25,4 %), видимо, это связано с большим запасом воды в тканях. В сентябре количество осадков резко снижается, и водоудерживающая способность у данного таксона повышается на 12,1 % (37,5 %). Максимальное значение ВУС зафиксировано у *C. coggygia* Royal

Purple в июле (38,6 %), затем в августе уровень падает на 5,3 % (33,3 %), а в сентябре повышается на 6,3 % (39,6 %). Промежуточное положение занимают два таксона: у *C. coggygia* в июле значение водоудерживающей способности зафиксировано на уровне 34,9 %, у *C. obovatus* – 35,3 %. Последний таксон отличается от всех остальных по характеру изменения показателей ВУС: если в сентябре у других таксонов ВУС повышается, то у *C. obovatus* этот показатель понижается на 3,2 % (33,7 %). Если сравнивать наши данные с таковыми в других регионах, то, например, ВУС *C. coggygia* в условиях Оренбуржья выше (38,7 %), чем в Уфе (в среднем 26,0 %) [16], что объясняется более засушливыми условиями Оренбургской области.

Показатель содержания подвижной влаги обратно пропорционален показателю водоудерживающей способности: чем больше растение отдает воды в засушливый период, тем ниже его засухоустойчивость. По средним данным, наименьший показатель подвижной влаги отмечен у *C. coggygia* 'Royal Purple' (24,6 %) и *C. obovatus* (25,2 %), а наибольший – у *C. coggygia* (37,2 %).

В целом полученные параметры позволяют судить об устойчивости изученных таксонов скумпии к засухе в условиях г. Уфа и могут быть рекомендованы для использования в озеленении населенных пунктов Республики Башкортостан.

ВЫВОДЫ

1. Благодаря дождливым условиям летнего периода 2024 г. удалось определить максимальное значение общей оводненности тканей листьев различных таксонов рода *Cotinus* в коллекции

ЮУБСИ. Максимальное значение данного параметра составляет около 63 % и зафиксировано у двух таксонов – *C. coggygia* и гибридного вида *C. ×obovatus*.

2. Наиболее высокие показатели засухоустойчивости зафиксированы у сорта *C. coggygia* Royal Purple: водоудерживающая способность 37 % и количество подвижной влаги 25 %. При этом данный

таксон имеет пониженную по сравнению с другими таксонами скумпии зимостойкость (II балла).

3. Таким образом, все изученные таксоны рода *Cotinus* коллекции ЮУБСИ проявили достаточную засухоустойчивость в условиях Южного Урала и могут быть рекомендованы для целей декоративного садоводства в Башкирском Предуралье и сопредельных территориях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений. – М.: Наука, 1982. – 280 с.
2. Хаустович И.П., Пугачев Г.Н. Водоудерживающая способность как показатель адаптивности растений // Доклады РАСХН. – 2009. – № 4. – С. 17–20.
3. Гусев Н.А. Физиология водообмена растений. – Казань, 1966. – 136 с.
4. Соколов С.Я. Род 4. Скумпия – *Cotinus* Adans // Деревья и кустарники СССР. – Т. 4. – М.; Л., 1956. – С. 319–323.
5. Оксантик В.М., Колдар Л.А. Перспективы интродукции *Cotinus obovatus* Raf. в условиях Правобережной лесостепи Украины // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. – 2018. – № 2. – С. 205–210.
6. Гриценко А.И., Попова О.И. Химический состав и биологическая активность листьев скумпии кожевенной // Фармация. – 2014. – № 1. – С. 54–56.
7. Ассортимент красивоцветущих кустарников и деревянистых лиан ботанического сада в г. Уфе (Башкирское Предуралье) / В.П. Путенихин, Л.С. Никитина, Н.В. Полякова, И.Ф. Сабирова // Овощеводство и плодоводство Урала: мат-лы науч.-практ. конф., посв. 70-летию со дня рожд. засл. деят. науки РФ проф. А.Н. Папонова. – Пермь, 2001. – С. 109–111.
8. Мурзабулатова Ф.К., Полякова Н.В. Параметры засухоустойчивости некоторых представителей рода *Tilia* L. при интродукции и в городских насаждениях // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 5 (234). – С. 72–82.
9. Агроклиматическое районирование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteo-orb.ru/agrometeorologiya/agroklimaticheskoe-rajonirovanie-respubliki-bashkortostan> (дата обращения: 02.12.2024).
10. Кираев Р.С., Амирханов Д.В., Леонтьев И.П. Башкортостан: климат, почвы, культуры, сорта. – Уфа, 2015. – С. 5–47.
11. Погода по месяцам в Уфе, Россия на 2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://ru-meteo.com/ufa/po-mesyacam> (дата обращения: 02.12.2024).
12. Таренков В.А., Иванова Л.Н. Водоудерживающая способность листьев боярышника в связи с устойчивостью к засухе // Интродукция, акклиматизация, охрана и использование растений. – Куйбышев, 1990. – С. 3–9.
13. ГОСТ 13056.6–97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – Минск, 1998. – 30 с.
14. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР / П.И. Лапин, М.С. Александрова, Н.А. Бородин [и др.]. – М.: Наука, 1975. – 547 с.
15. Тимошенкова Т.А., Ващенко Ю.С. Водоудерживающая способность сортов *Triticum aestivum* оренбургской селекции // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 6 (86). – С. 37–40.
16. Ковердяева И.В. Изучение засухоустойчивости листьев экзотов в условиях Оренбуржья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2005. – № 1 (5). – С. 94.

REFERENCES

1. Genkel' P.A., *Fiziologiya zharo- zasuhoustojchivosti rastenij* (Physiology of heat and drought resistance in plants), Moscow: Nauka, 1982, 280 p.
2. Haustovich I.P., Pugachev G.N., *Doklady RASKHN*, 2009, No. 4, pp. 17–20. (In Russ.)
3. Gusev N.A., *Fiziologiya vodoobmena rastenij* (Physiology of water exchange in plants), Kazan': KGU, 1966, 136 p.
4. Sokolov S.YA., *Derev'ya i kustarniki SSSR, Vol. 4*, Moscow-Leningrad, 1956, pp. 319–323. (In Russ.)
5. Oksantyuk V.M., Koldar L.A., *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya*, 2018, No. 2, pp. 205–210. (In Russ.)
6. Gricenko A.I., Popova O.I., *Farmaciya*, 2014, No. 1, pp. 54–56. (In Russ.)
7. Putenihin V.P., Nikitina L.S., Polyakova N.V., Sabirova I.F., *Ovoshchevodstvo i plodovodstvo Urala* (Vegetable and fruit growing in the Urals), Proceedings of the Conference Title, Perm', 2001, pp. 109–111. (In Russ.)
8. Murzabulatova F.K., Polyakova N.V., *Agrarnyj vestnik Urala*, 2023, No. 5 (234), pp. 72–82, DOI: 10.32417/1997-4868-2023-234-05-72-82. (In Russ.)

9. *Agroklimaticheskoe rajonirovanie Respubliki Bashkortostan*, URL: <http://www.meteorb.ru/agrometeorologiya/agroklimaticheskoe-rajonirovanie-respubliki-bashkortostan> (date of the application: 02.12.2024).
10. Kiraev R.S., Amirhanov D.V., Leont'ev I.P., *Bashkortostan: klimat, pochvy, kul'tury, sorta* (Bashkortostan: climate, soils, crops, varieties), Ufa, 2015, pp. 5–47.
11. *Pogoda po mesyacam v Ufe, Rossiya na 2024*, URL: <https://ru-meteo.com/ufa/po-mesyacam> (date of the application: 02.12.2024).
12. Tarenkov V.A., Ivanova L.N., *Introdukciya, akklimatizaciya, ohrana i ispol'zovanie rastenij*, Kujbyshev, 1990, pp. 3–9. (In Russ.)
13. *GOST 13056.6-97. Semena derev'ev i kustarnikov. Metod opredeleniya vskhozhesti* (Tree and Shrub Seeds. Method for Determining Germination), Minsk, 1998, 30 p. (In Russ.)
14. Lapin P.I., Aleksandrova M.S., Borodina N.A. i dr., *Drevesnye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada AN SSSR* (Tree and Shrub Seeds. Method for Determining Germination), Moscow: Nauka, 1975, 547 p. (In Russ.)
15. Timoshenkova T.A., Vashchenko YU.S., *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2020, No. 6 (86), pp. 37–40, DOI: 10.37670/2073-0853-2020-86-6-37-41. (In Russ.)
16. Koverdyayeva I.V., *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2005, No. 1 (5), p. 94. (In Russ.)

Информация об авторах:

Ф.К. Мурзабулатова, кандидат биологических наук

Н.В. Полякова, кандидат биологических наук

Contribution of the authors:

F.K. Murzabulatova, candidate of Biological Sciences

N.V. Polyakova, candidate of Biological Sciences

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.