

3. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць / В. П. Кучерявий. – Львів : Світ, 2005. – 456 с.
4. Лунц Л. Б. Мемориальные парки / Л. Б. Лунц – М. : Стройиздат, 1979.
5. Олексійченко Н. О. Особливості тематичного навантаження меморіальних парків м. Києва / Н. О. Олексійченко, Н. В. Гатальська, М. О. Гричук // Науковий вісник НУБіП України : (Лісівництво та декоративне садівництво). – К., 2013. – Вип. 187, ч. 1. – С. 99–105.
6. Олексійченко Н. О. Характеристика меморіальних парків воєнної тематики Києва / Н. О. Олексійченко, Н. В. Гатальська, М. О. Гричук // Науковий вісник НЛТУ України : (Ландшафтна архітектура і сучасність). – Львів, 2013. – Вип. 23.9. – С. 126–131.
7. Реєстр парків м. Києва : станом 01.01.2011 р. – К., 2011. – [21] с.

*Стаття посвячена вопросу взаимосвязи функционального назначения и колорита ландшафта мемориальных парков. Проанализированы функциональные особенности и приведены результаты оценки колорита ландшафта на примере парков «Победа» и Вечной Славы в г. Киеве, определены цветовые гаммы для раскрытия мемориальной функции ландшафтных объектов.*

**Ключевые слова:** колорит ландшафта, мемориальный парк, функциональное назначение, носители цвета, парк Вечной Славы, парк «Победа» в г. Киеве, колористика.

*This article is dedicated to the relationship of functionality and landscape coloring in memorial parks. Functional features and results of landscape coloring evaluation on example of a Victory Park and a Eternal Glory Park in Kyiv are analyzed in this paper, and also color schemes that disclose the memorial features of the landscape objects defined.*

**Key words:** the landscape coloring, Memorial Park, functionality, color medium, Eternal Glory Park, the Victory Park in Kyiv, coloring.

УДК: 581.11:582.688.3(477-25)

## **ВОДНИЙ РЕЖИМ СХІДНОАЗІЙСЬКИХ ВИДІВ РОДОДЕНДРОНІВ В УМОВАХ М. КИЄВА**

***І. О. Сидоренко, кандидат біологічних наук, доцент***

*e-mail: i\_sido@ukr.net*

*У результаті проведення лабораторних досліджень проаналізовано водний режим та встановлено рівень посухостійкості 45 східноазійських видів рододендронів, інтродукованих в умови м. Києва.*

---

© І. О. Сидоренко, 2015

**Ключові слова:** інтродукція, водний режим, посухостійкість, водний баланс, водний дефіцит, систематичні групи, рододендрони.

В умовах інтродукції вагомим значення набувають питання посухостійкості рослин, що тісно пов'язано з проблемами вивчення їхнього водного режиму. Стійкість рослини до засухи є властивістю комплексною і означає здатність рослин у процесі онтогенезу пристосовуватись до умов і здійснювати нормальний ріст, розвиток і відтворення, завдяки наявності певних властивостей, які виникли у процесі еволюції [2]. Умови зростання рослин впливають на кількість і стан води у вегетативних органах, однак кожному виду притаманний свій рівень оводненості.

Посухостійкість залежить від здатності рослин поглинати воду, обмежити її втрати і переносити обезводнення. Тобто вона зумовлюється особливостями будови чи вродженою здатністю протоплазми протистояти обезводненню, або обома цими факторами водночас. Структурну основу посухостійкості найчастіше ототожнюють із характерними особливостями будови листка або кореня [5, 8].

Відомості про рівні посухостійкості рододендронів та їхнього водного балансу в літературних джерелах висвітлено досить обмежено. У [9] йдеться про ксероморфність кущиків ерікоїдного типу та, зокрема, *Rh. caucasicum* Pall. Такі екобіоморфи належать до психрофітів зі склероморфною будовою листків. Таку саму думку поділяє і Д. Х. Гертнер [3], який вивчав водний режим різновікових листків вічнозелених рододендронів, акцентуючи увагу на тому, що листя вічнозелених рододендронів, як і листя болотно-арктичних та ряду субтропічних вічнозелених рослин, характеризується наявністю великих міжклітинників, через що, на думку деяких учених, їх не можна віднести до ксерофітів. Проте в [3] зазначено, що про ксерофітизм свідчать не тільки анатомічні, а й фізіологічні особливості рослин, тож вічнозелені рододендрони відносять до ксерофітів.

**Метою роботи** є аналіз водного режиму східноазійських видів рододендронів, інтродукованих в умовах м. Києва в зв'язку з їхньою посухостійкістю.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили на базі колекцій ботанічних садів м. Києва. Процес проведення досліджень відбувався лабораторним методом [6, 10], що має низку переваг порівняно із більш громіздким прямим польовим методом, який потребує багаторічних спостережень і наявності засухи. У лабораторному методі враховано, що в процесі в'янення листків у водному обміні відбуваються зміни, які проявляються у зниженні обсягів загальної води, підвищенні сисної сили клітинного соку та значень водного дефіциту. Відповідно ці зміни аналогічні тим, що відбуваються в польових умовах у посушливий період за відсутності поливу і втрати тургору листками.

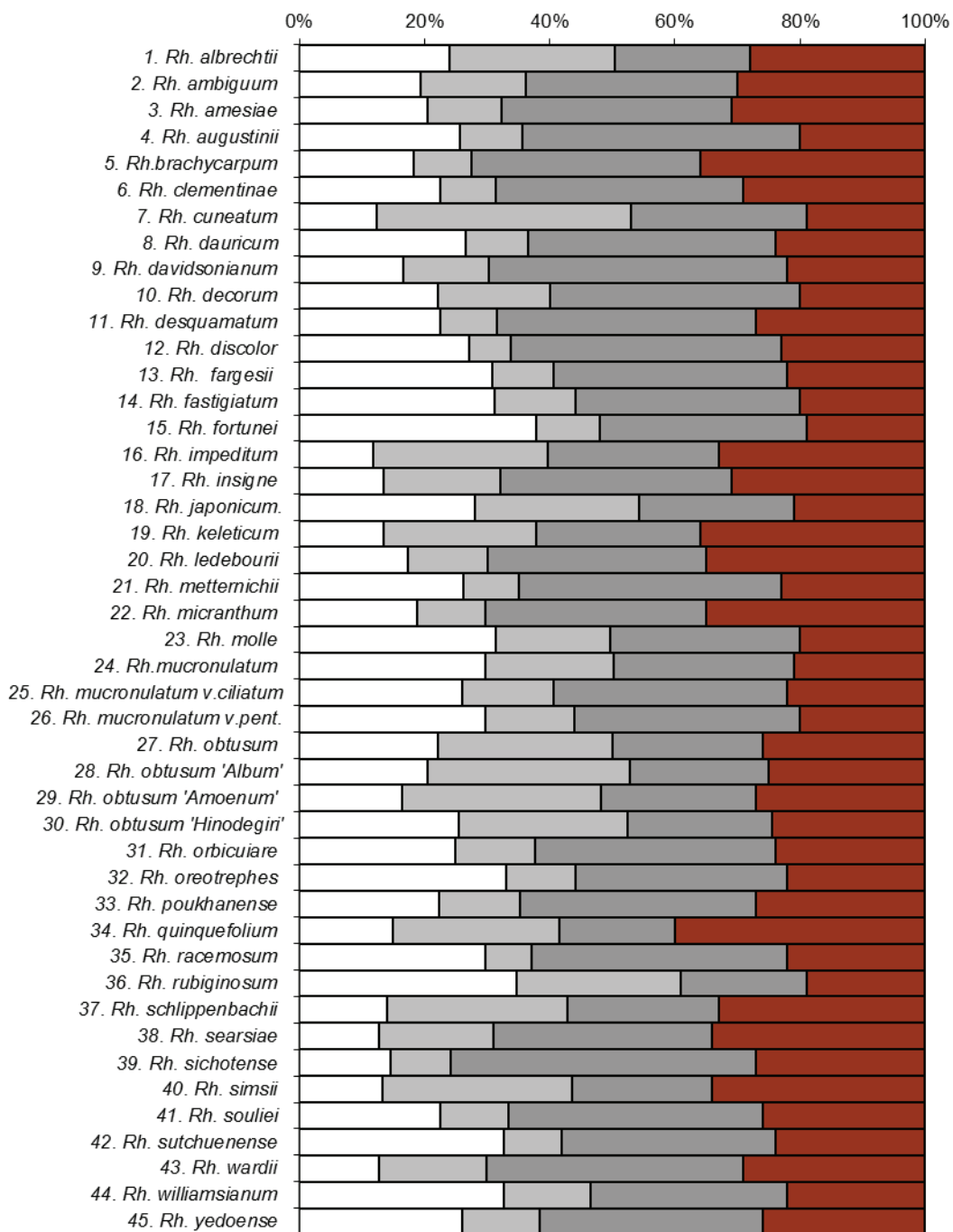
У попередніх дослідженнях було встановлено, що найбільші розбіжності в ступенях посухостійкості між видами та сортами спостерігаються в умовах недостатньої вологості, їх практично немає у

травні, коли в ґрунті зберігається велика кількість вологи, що накопичується після танення снігів [6]. Для пояснення цього явища ми провели експеримент наприкінці літа в два етапи: 1-й – на початку серпня до початку довготривалої літньої засухи; 2-й – через 14 днів під час продовження безперервної засухи. Для цього з дорослих особин 45 видів та форм східноазійських рододендронів із середньої частини крони (оскільки встановлено більшу витривалість листків із верхньої частини крони порівняно з листками з нижньої частини, що пов'язано з тим, що молоді тканини часто є стійкішими до засухи, аніж старі [5]) було відібрано листя для встановлення рівня загальної води в них у таких моментах: 1) на час збору матеріалу; 2) протягом всього періоду підсушування листя за температури 20–25°C та відносної вологості повітря 60 %, шляхом зважування навісок на електронних вагах через 2, 4, 6, 12, 24 та 48 годин.

**Результати досліджень.** Екологічна та фенотипічна різноманітність рододендронів виявляється в різноманітності морфологічних ознак, будові надземних органів, зокрема пагонів, листових пластинок та кореневих систем. Усе це має відбиття у механізмах відпрацювання рослиною різних засобів запобігання у критичних умовах середовища, якими, зокрема, і є дія посушливих періодів. Східноазійські представники листопадних та вічнозелених рододендронів безумовно мають досить різкі відмінності у реакціях на дію засухи.

Аналізуючи динаміку втрати води, встановлено відсоток втраченої води на початок незворотних ушкоджень листків та відсоток залишку води після 48 годин підсушування. Також аналізували ступінь незворотних ушкоджень після 12 та 36 годин та здатність листків до відновлення тургору. Далі визначали значення дефіциту насичення листків водою та відносну тургорисцентність до початку та під час засухи. Після цих замірів проводили відповідні розрахунки й аналіз матеріалу на предмет оцінювання посухостійкості відібраних для експерименту видів (рис.).

За типологією водного обміну Бергера – Ландерфельда [11], рододендрони належать до анізогідричного типу рослин, які характеризуються обмеженням транспірації тільки за крайньої сухості і «йдуть на ризик», проявляючи сильне напруження водного балансу у великих денних коливаннях осмотичного тиску і вмісту води в тканинах. Ці закономірності виявили в результаті вивчення інтенсивності транспірації в різноманітні строки вегетаційного періоду А. У. Зарубенко [4] та Л. В. Вегера [1]. Дослідники зауважили більшу інтенсивність транспірації у листопадних видів порівняно з вічнозеленими, а також високий рівень транспірації на відміну від інших деревних видів, зокрема дуба, та зробили висновки про більшу потребу в забезпеченні листопадних видів вологою і більшу витривалість до засухи у вічнозелених видів рослин.



**Рис. Вміст води в листках рододендронів залежно від рівнів водонасичення та доступності запасу води:**

□ – дефіцит води (щодо маси в стані повного насичення) до початку закриття продихів; ■ (light gray) – водний дефіцит після повного закриття продихів; ■ (dark gray) – водний дефіцит після появи незначних uszkodжень; ■ (dark red) – суха речовина

Відповідно під час експерименту встановлено, що найшвидше незворотні uszkodження листової пластинки відбулися у групи рослин із найбільшою втратою води. Вони настали після 12 годин водного

дефіциту. Ці самі рослини найгірше відновлювали тургор, а *Rh. albrechtii*, *Rh. cuneatum*, *Rh. molle* взагалі тургор не відновили.

Між силою відновлення рослинами тургору і швидкістю настання незворотних ушкоджень існує певна залежність. Встановлено, що рослини, які швидше втрачають воду й отримують ушкодження, або не відновлюють тургор, або відновлюють його повільніше і з більшим дефіцитом насичення.

Проте існують і винятки. Зокрема, *Rh. mucronulatum v. ciliatum*, *Rh. mucronulatum v. pentamerum* та *Rh. simsii*, незважаючи на досить велику втрату води, відновили свій тургор майже на 100 %. Це можна пояснити високими сисними силами, що здатні розвивати листки цих рослин. Цей випадок підтверджує висновки [2] про те, що стійкість рослин до засухи зумовлено не тільки водоутримуючими силами, які здатні розвивати органи, зокрема листки. Повільніше і не повністю відновили свій тургор ряд рослин, які повільніше і в меншій кількості втрачали воду (*Rh. amesiae*, *Rh. desquamatum*, *Rh. discolor*, *Rh. fargesii*, *Rh. fastigiatum*, *Rh. orbicuiare*, *Rh. oreotrepes*, *Rh. wardii*). Це свідчить про наявність слабших сисних сил рослин, що в умовах затяжної засухи може призвести до залишкового водного дефіциту в рослині, а це своєю чергою – до послаблення ростових процесів і залишкових реакцій, що спричинюють порушення метаболізму рослин. Такі рослини слабшають і втрачають стійкість.

Аналіз зміни відносної тургорисцентності листків показав, що після в'янення гірше всього тургор відновлюють *Rh. albrechtii*, *Rh. cuneatum*, *Rh. molle*, *Rh. quinquefolium*, а найбільш повно – *Rh. fargesii*, *Rh. fastigiatum*, *Rh. orbicuiare*, *Rh. oreotrepes*, *Rh. wardii*. На думку [6], у менш посухостійких видів у процесі в'янення слабше відновлюється тургор.

У результаті аналізу водоутримуючих сил та рівнів обводненості листків східноазійських рододендронів спостерігалися чіткі залежності від морфологічних особливостей листових пластинок цих видів (рис. 1). Фактично види, які належать до одних чи близьких систематичних одиниць, майже так само відреагували на недостачу води під час експерименту з листками. Це підтверджує думку про те, що посухостійкість видів значною мірою залежить від особливостей морфологічної структури та будови листової пластинки. Метод, який ми використали, не є прямим для оцінювання посухостійкості, швидше він є порівняльним, оскільки в ньому не враховано сисну силу коріння. Проте він дає достатньо чітке уявлення про залежність тих чи тих груп рослин від того, наскільки сильно вони реагують на засуху [2].

Отже, наші дослідження динаміки вмісту загальної води в листках показали, що найбільш інтенсивно (більше ніж 40 %) загальної води втрачали – *Rh. albrechtii*, *Rh. cuneatum*, *Rh. molle*, *Rh. quinquefolium*, *Rh. schlippenbachii*; втратили води від 20 % до 40% – *Rh. impeditum*, *Rh. japonicum*, *Rh. keleticum*, *Rh. mucronulatum*, *Rh. mucronulatum v. ciliatum*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*, *Rh. racemosum*, *Rh. rubiginosum*, *Rh. sichotense*, *Rh. simsii*, *Rh. yedoense*; втратили води від 10 % до 20 % – *Rh.*



*ambiguum*, *Rh. amesiae*, *Rh. augustinii*, *Rh. dauricum*, *Rh. davidsonianum*, *Rh. decorum*, *Rh. fastigiatum*, *Rh. mucronulatum* v. *Pentamerum*, *Rh. searsiae*, *Rh. williamsianum*. Решта видів втратили до 10 % загальної води, що свідчить про їхні високі водоутримуючі сили.

Деякі автори [5, 7] вважають, що підвищена водоутримуюча здатність листків є досить надійною запорукою потенційних можливостей стійкості рослин до засухи. Проте М. Д. Кушніренко [6] зазначає, що низька водоутримуюча здатність не у всіх випадках і за різних умов відповідає меншій стійкості до засухи. На думку [2], більша посухостійкість рослин, що не мають високих водоутримуючих сил, може зумовлюватись іншими властивостями рослин, наприклад високими сисними силами, що підтверджується і результатами наших досліджень.

### **Висновки**

1. Наші дослідження водного режиму рододендронів показали, що між водоутримуючою здатністю листків і посухостійкістю не завжди є пряма залежність. Це правило працює тільки за порівняння рослин із подібними морфологічними ознаками.

2. Більш посухостійкими серед вічнозелених рододендронів у значній частині випадків є ті, котрі в процесі засухи розвивають високі водоутримуючі сили. За морфологічного порівняння листків таких видів можна помітити більшу шкірястість, глянцевість, восковий наліт на верхній частині листка, опушеність нижньої частини у видів, які довше тримають вищі водоутримуючі сили і мають виражені ксероморфні ознаки.

3. Листопадні та напівлистопадні види рододендронів мають подібні захисні запобіжники, зокрема у вигляді лускатих і щитоподібних волосків.

4. Порівняно з вічнозеленими видами листопадні мають вищий рівень транспірації і слабкі водоутримуючі сили. Деякі з них транспірують фактично до повного обезводнення тканин. Такі реакції притаманні рослинам, місцезростання яких мають високу вологість повітря. В умовах сухості повітря такі рослини не мають механізму запобігання від висихання і досить швидко пошкоджуються під час засухи.

5. Більшість листопадних рододендронів часто розвивають досить високі сисні сили листків і коренів, що допомагає їм швидко відновлювати тургор і долати проблему нестачі води. Більшість із них є досить посухостійкими в умовах м. Києва і належать до мезофільної групи рослин.

### **Список літератури**

1. Вегера Л. В. Біоекологічні особливості та культура рододендронів в умовах правобережного лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» / Л. В. Вегера. – К., 2000. – 20 с.

2. Генкель П. А. Физиология жаро- и засухоустойчивости растений / П. А. Генкель. – М. : Наука, 1982. – 280 с.

3. Гертнере Д. Х. Физиологические особенности вечнозеленых рододендронов : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук : спец. 03.00.12. «Физиология растений» / Д. Х. Гертнере. – Рига, 1974. – 29 с.
4. Зарубенко А. У. Интенсивность транспирации рододендронов / А. У. Зарубенко // Респ. междуведом. науч. сб. – К. : Вища школа. – Вып. 12. – С. 89–97.
5. Козловский Т. Т. Водный обмен растений / Т. Т. Козловский ; [пер. с англ. Н. А. Емельяновой]. – М. : Изд-во «Колос», 1969. – 247 с.
6. Кушниренко М. Д. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости плодовых растений / М. Д. Кушниренко, Е. А. Гончарова, Е. М. Бондарь. – Кишинев : Ред.-изд. отдел АН МССР, 1970. – 37 с.
7. Практикум по физиологии растений / [под ред. Н. Н. Третьякова]. – М. : Колос, 1982. – 272 с.
8. Удовенко Г. В. Исследование физиологии устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды / Г. В. Удовенко // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1975. – Т. 56, № 1. – С. 154–161.
9. Шенников А. П. Экология растений / А. П. Шенников. – М. : Гос. изд-во «Советская наука», 1950. – 375 с.
10. Экспресс-методы диагностики жаро-, засухоустойчивости и сроков полива растений / [ред. А. Ф. Кириллов]. – Кишинев : Штиинца, 1986. – 234 с.
11. Dostalkova A. Rhododendrony / A. Dostalkova. – Praha : Československé Akademie VED, 1981. – 157 s.

*В результате проведения лабораторных исследований проанализирован водный режим и установлен уровень засухоустойчивости 45 восточноазиатских видов рододендронов, интродуцированных в условия г. Киева.*

**Ключевые слова:** *интродукция, водный режим, засухоустойчивость, водный баланс, водный дефицит, систематические группы, рододендроны.*

*As a result of laboratory studies analyzed water regime and set the level of drought resistance of 45 East Asian species of exotic rhododendrons in terms of m. Kyiv.*

**Key words:** *introduction, water regime, drought, water balance, water shortage, systematic group rhododendrons.*