

**ВОДНИЙ ДЕФІЦИТ ЛУЧНИХ РОСЛИН
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ****Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка (м. Полтава)****orlova-ld@rambler.ru**

Дослідження виконане в межах міжкафедральної теми Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка «Підвищення продуктивності культурних і дикорослих рослин», а також держбюджетних тем «Созологічна оцінка біорізноманітності структурних елементів Лівобережного Придніпров'я» (номер державної реєстрації 0111U000699) та «Оптимізація природно-заповідної мережі Полтавської області» (номер державної реєстрації 0108U000475).

Вступ. Посуха належить до найпоширеніших несприятливих абіотичних чинників середовища, з якими рослини стикаються упродовж онтогенезу. Території з посушливим кліматом за різними оцінками займають від 35 до 45% суходолу [14]. Дефіцит води в рослинах виникає в разі погіршення забезпечення водою коренів, високої інтенсивності транспірації, за дії високих і низьких температур, ушкодження рослин шкідниками, хворобами, за надмірної інсоляції, засолення та ін. Механізми прояву дефіциту води в ґрунті та формування адаптивної відповіді рослин інтенсивно вивчають, але в основному на прикладі культивованої флори [9, 11, 18, 15, 19-23]. Дикорослим представникам флори, зокрема лучної, приділяється небагато уваги [13].

Зміна оводненості листя в природних умовах зростання виявляє деяку невідповідність між швидкістю поступання води і її використанням. Відставання поглинання води від транспірації виражається у зниженні вологості листя при великому випаровуванні, а в деяких випадках і до втрати тургору, тобто призводить до виникнення водного дефіциту в рослинах і свідчить про порушення водного балансу. Водний дефіцит є інтегральним показником водного балансу, в якому переломлюються усі його сторони, та має великий і різноманітний вплив на усі фізіологічні процеси в рослинах і, в кінцевому випадку, на їх ріст, розвиток і продуктивність [2, 13].

В. М. Свешнікова вказує, що середні значення водного дефіциту у рослин пустельно-степових угруповань невеликі та не перевищують нормальних денних відхилень, змінюючись у різних видів від 4,8 до 9,7%. У напівкущиків як середні, так і максимальні величини показника (16-20%) вище, ніж у злаків (8-15%). Для дерновинних злаків євразійської степової області вони були в межах 3,9-61,7%, у домінантів – від 6-8 до 25% [16-18]. А. О. Горшкова, Г. К. Зверева [7] наголошують, що більша частина ксероморфного різнотрав'я відчувають постійну

нестачу води і мають високі значення водного дефіциту – до 30-40% і більше. Максимальні значення показника, які вони отримали, були 69%. Кормові рослини Узбекистану також показують досить значні коливання показника, в залежності від виду, упродовж онтогенезу в десятки разів від весни до осені [1]. Н. А. Журавльова [10] наводить усереднені дані для рослин на початку вегетації для лук 19,1%, степів – 29,8%, в середині вегетації – 13,3% та 40,4% відповідно. А. О. Горшкова, Л. Д. Копитова відмічають максимальний водний дефіцит у вузьколистих степових злаків (57,1%), менший – у степового різнотрав'я з соковитими розвиненими коренями (33,1%), у більшості вивчених видів – 20-30% [6]. У більшості вивчених видів основних типів рослинності водний дефіцит коливався між 20 і 30 % [5]. Л.М. Алексеєнко [2] для лучних рослин цей показник наводить в інтервалі від 8-10 до 24-25%, рідко зустрічаються вищі значення.

У сучасних умовах підвищення температурних показників, нерівномірного розподілу опадів упродовж вегетативного сезону, надмірного антропогенного навантаження на усі природні та штучні фітосистеми встановлення показників дефіциту води у типових представниках флори дасть змогу з'ясувати особливості їх водного режиму, вплив різних факторів на показники водного дефіциту, адаптивні можливості рослин.

Метою дослідження було з'ясування показників водного дефіциту лучних рослин Лівобережного Лісостепу України.

Об'єкт і методи дослідження. Дослідження проводились на конкретних представниках різних родин і родів лучних травостоїв району дослідження. Визначення показників водного дефіциту відбувалося загальноприйнятим методом [4]. Результати досліджень оброблялися за Б. А. Доспеховим [8] та з використанням прикладної програми «Statistica» [12].

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані нами дані по водному дефіциту лучних рослин регіону показують велику мінливість і коливання в межах 3,5-41,8%. У середньому представники *Magnoliopsida (Dycotyledones)* мали його на рівні $22,1 \pm 1,7\%$, а класу *Liliopsida (Monocotyledones)* – $9,9 \pm 3,4\%$. Усереднене значення його в родинях $22,4 \pm 2,6\%$, по родах – $19,9 \pm 1,2\%$.

Спостерігається певна залежність значень водного дефіциту рослин від господарської групи луч-

ної флори. Так, *Poaceae* мали його в середньому $19,8 \pm 0,9\%$, *Fabaceae* – $24,6 \pm 1,2\%$, різнотрав'я – $21,9 \pm 1,8\%$.

Цікавою виявилася залежність показника від морфологічних особливостей рослин. Так, вузьколисті види мали його на 28% нижче, ніж широколистяні. А фактичні значення водного дефіциту дрібнолистяних видів знаходилися між показниками попередніх. Л. М. Алексеєнко [2] також вказує, що у рослин з листовою пластинкою великого розміру середні значення водного дефіциту були вищі в порівнянні з іншими видами.

Користуючись рекомендаціями В. М. Свешнікової [17] ми виділили чотири групи лучних рослин по величині водного дефіциту в них.

До першої групи можна віднести види з сукулентними рисами та ті, які зростають в сприятливих умовах зволоження. Також сюди можна віднести багато бур'янів, які мають чимало пристосувальних рис до виживання в умовах нестачі водозабезпеченості. Усі вони мають невеликі значення показника (до 10%). У другій групі рослин він складає 10-20%. Виявляється у видів, які займають достатньо зволожені у весняний час території або знаходяться в западинах з нормальною зволоженістю. Третя група характеризується водним дефіцитом в інтервалі 21-30% і включає збірну групу представників. Остання, четверта група із значеннями більше 30% зустрічається рідко.

Л. М. Алексеєнко [2], Н. І. Бобровська [3], проаналізувавши власні результати та роботи попередників по цьому питанню, вважають, що рослини не можуть нормально рости і розвиватися на межі критичного водопостачання. Власне тому рослини аридних і семиаридних районів, як правило, мають більшу водоненасиченість тканин, ніж мезофітні, але не критичну.

Найбільше рослин на рівні родин, родів і видів мали значення показника в межах 20-30%, рідше виявлялися представники інших груп (рис.).

Порівняння значень водного дефіциту у представників, різних по тривалості життя, показало певну тенденцію. У однорічних видів виявилися показники, які на-

лежали до першої або другої групи. У багаторічних – можна знайти види усіх вказаних груп.

Значення показника чітко корелюють з умовами оточуючого середовища. При підвищенні температури він збільшується майже в два, іноді (рідше) – три рази. Під час дощової погоди він мінімальний, іноді близький до повного насичення водою. Подібні результати для лучних рослин наводили інші дослідники [2,5,7,10].

Дослідження останніх років показали підвищення показників водного дефіциту у представників майже усіх груп лучних рослин в середньому на 2-5%. Особливо це стосується лучних видів *Magnoliopsida* (*Dicotyledones*), менш мінливим він був у видів класу *Liliopsida* (*Monocotyledones*). Таке збільшення показника можна пояснити тим, що останні роки характеризувалися високими літніми температурами та тривалими перервами в опадах.

Висновки. Виходячи з наведеного, бачимо, що величина водного дефіциту у лучних представників виявляється достатньо лабільним показником, який залежить від анатомо-морфологічних особливостей та умов зростання.

Перспективи подальших досліджень. Подальше вивчення показників водного режиму представників лучної флори району вивчення під впливом конкретних факторів дасть можливість виявити динамічні зміни у показниках дефіциту води, можливість пристосувальних рис рослин до умов середовища та спрогнозувати зміни продуктивності лучних травостоїв.

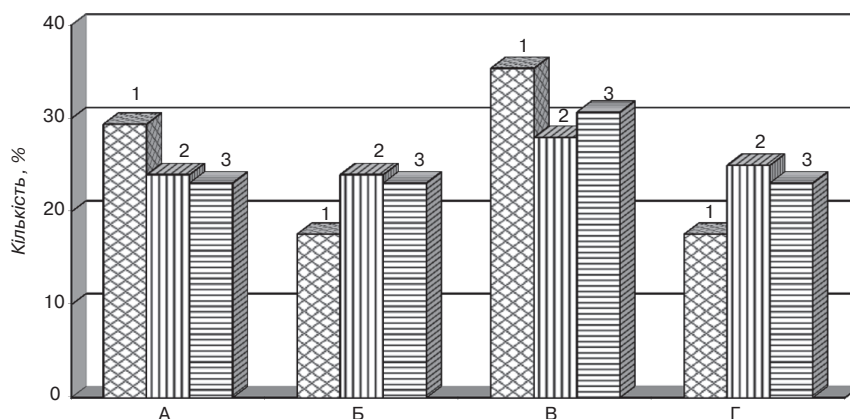


Рис. Середні показники водного дефіциту у вивчених лучних представниках в родинях (1), родах (2), видах (3); А – до 9,9%, Б – 10,0-19,9%, В – 20,0-29,9%, Г – 30,0 і більше

Література

1. Адаптация кормовых растений к условиям аридной зоны Узбекистана. – Ташкент : Фан, 1983. – 304 с.
2. Алексеєнко Л. Н. Водный режим луговых растений в связи с условиями среды / Л. Н. Алексеєнко. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1976. – 198 с.
3. Бобровская Н. И. Новые данные о величинах водного дефицита пустынных растений / Н. И. Бобровская // Ботан. журн. – 1969. – Т. 54, № 7. – С. 1054-1058.
4. Виктор Д. П. Практикум по физиологии растений / Д. П. Виктор. – Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1991. – 160 с.
5. Водный обмен в основных типах растительности СССР как элемент круговорота вещества и энергии / отв. ред. Г. И. Галазий, И. Н. Бейдеман. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ие, 1988. – 362 с.
6. Горшкова А. О. Основные черты водного режима степных растений Забайкалья / А. О. Горшкова, Л. Д. Копытова / Водный обмен в основных типах растительности СССР как элемент круговорота вещества и энергии. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ие, 1975. – С. 149-155.

7. Горшкова А. О. Экология степных растений Тувы / А. О. Горшкова, Г. К. Зверева. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ие, 1988. – 117 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследования) / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
9. Жук О. І. Формування адаптивної відповіді рослин на дефіцит води / О. І. Жук // Физиология и биохимия культ. растений. – 2011. – Т. 43, № 1. – С. 26-36.
10. Журавльова Н. А. Физиология травянистых сообществ / Н. А. Журавльова. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ие, 1994. – 174 с.
11. Колупаев Ю. Є. Роль сигнальних систем і фітогормонів у реалізації стресових реакцій рослин / Ю. Є. Колупаев, І.В. Косаківська // Укр. ботан. журн. – 2008. – 65, № 3. – С. 418-430.
12. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. / [О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко]. – Суми: Університетська книга, 2000. – 203 с.
13. Орлова Л. Д. Біоекологічні особливості лучних фітоценозів Лівобережного Лісостепу України (продуктивність та раціональне використання) / Л. Д. Орлова. – Полтава: ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2011. – 278 с.
14. Пьянков В. И. Основные тенденции изменения растительности Земли в связи с глобальным потеплением климата / В.И. Пьянков, А. Т. Макронос // Физиология растений. – 1993. – 40, № 4. – С. 515-531.
15. Ришчакова О. Фізіологія рослин. Дія водного і теплового стрес-факторів на активність ізоцитратдегідрогенази (НАДФ+) та вміст α -кетокислот у проростках кукурудзи / О. Ришчакова, О. Молодченкова, С. Петров // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2012. – Вип. 60. – С. 288-293
16. Свешникова В. М. Характер водного баланса у растений пустынно-степных сообществ / В. М. Свешникова // Ботан. журнал. – 1963. – Т. 48, № 3. – С. 313-327.
17. Свешникова В. М. Доминанты казахстанских степей (Эколого-физиологическая характеристика) / В. М. Свешникова. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ие, 1979. – 184 с.
18. Свешникова В. М. Водный режим дерновинных злаков Евразийской степной области / В. М. Свешникова // Ботан. журнал. – 1993. – Т. 78, № 8. – С. 67-79.
19. Frensch J. Primary responses of root and leaf elongation to water deficits in the atmosphere and soil solution / J. Frensch / J. Exp. Bot. – 1997. – 48, N 310. – P. 985-999.
20. Ramachandra-Reddy A. R. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants / A.R. Ramachandra-Reddy, K. V. Chaitanya, M. Vivekanandan // Ibid. – 2004. – 161, N 9. – P. 1189-1202.
21. Schachtman D. P. Chemical root to shoot signaling under drought / D. P. Schachtman, J. Q. D. Goodger // Trends Plant Sci. – 2008. – 13, N 6. – P. 281-287.
22. Shimazaki Y. The root tip and accelerating region suppress elongation of the decelerating region without any effects on cell turgor in primary roots of maize under water stress / Y. Shimazaki, T. Ookawa, T. Hirasawa // Plant Physiol. – 2005. – 139, N 2. – P. 458-465.
23. Wilkinson S. ABA-based chemical signaling: the coordination of responses to stress in plants / S. Wilkinson, W. J. Davies // Plant Cell Environ. – 2002. – 25, N 1. – P. 195-210.

УДК 581.526.45(477.5)

ВОДНИЙ ДЕФІЦИТ ЛУЧНИХ РОСЛИН ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Орлова Л. Д., Власенко Н. А.

Резюме. Проводилося дослідження показників водного дефіциту різних представників лучної флори Лівобережного Лісостепу України. Встановлено, що показники водного дефіциту лучних рослин регіону показують велику мінливість (3,5-41,8%). У середньому представники *Magnoliopsida (Dicotyledones)* мали його на рівні $22,1 \pm 1,7\%$, а класу *Liliopsida (Monocotyledones)* – $9,9 \pm 3,4\%$. Усереднене значення його в родині $22,4 \pm 2,6\%$, по родах – $19,9 \pm 1,2\%$. Виділили чотири групи лучних рослин за величиною водного дефіциту в них. Більше рослин на рівні родин, родів і видів мали значення показника в межах 20-30%, рідше виявлялися представники інших груп. Величина водного дефіциту у лучних представників виявляється досить лабільним показником, який залежить від анатомо-морфологічних особливостей рослин і умов вирощування.

Ключові слова: водний дефіцит, мінливість, лучні рослини, Лівобережний Лісостеп України.

УДК 581.526.45(477.5)

ВОДНИЙ ДЕФІЦИТ ЛУГОВИХ РАСТЕНИЙ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Орлова Л. Д., Власенко Н. А.

Резюме. Проводилось исследование показателей водного дефицита разных представителей луговой флоры Левобережной Лесостепи Украины. Установлено, что показатели водного дефицита луговых растений региона показывают большую изменчивость (3,5-41,8%). В среднем представители *Magnoliopsida (Dicotyledones)* имели его на уровне $22,1 \pm 1,7\%$, а класса *Liliopsida (Monocotyledones)* – $9,9 \pm 3,4\%$. Усредненное значение его в семействах $22,4 \pm 2,6\%$, по родам – $19,9 \pm 1,2\%$. Выделили четыре группы луговых растений по величине водного дефицита в них. Больше растений на уровне семейств, родов и видов имели значение показателя в пределах 20-30%, реже выявлялись представители других групп. Величина водного дефицита у луговых представителей оказывается достаточно лабильным показателем, который зависит от анатомо-морфологических особенностей растений и условий произрастания.

Ключевые слова: водный дефицит, изменчивость, луговые растения, Левобережная Лесостепь Украины.

UDC 581.526.45(477.5)

WATER DEFICIT MEADOW PLANTS LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

Orlova L. D., Vlasenko N. A.

Abstract. Change bodnant leaves under natural conditions of growth reveals some discrepancy between the speed of water flow and its use. The gap of absorption of water from transpiration is reflected in the decrease in humidity leaves with great evaporation, and in some cases to loss of turgor, i. e. leads to occurrence of water deficit in plants, and is a violation of the water balance. Water deficit is an integral indicator of the water balance, which are refracted all its sides, and has a large and varied effect on all physiological processes in plants and, eventually, on their growth, development and productivity.

In modern conditions the increase in temperature, uneven rainfall distribution during the growing season, excessive anthropogenic load on all natural and artificial fotosistemy establish indicators of water deficit in typical flora will help to clarify the features of their water regime, the influence of various factors on the indicators of water deficiency, the adaptive capacity of plants.

It is established that the indicators of water deficit meadow plants of the region show great variability (3.5 to 41.8 percent). On average, the representatives of the *Magnoliopsida (Dycotyledones)* had his level of $22.1 \pm 1.7\%$ and class *Liliopsida (Monocotyledones)* – $9.9 \pm 3.4\%$. The average value in households $22.4 \pm 2.6\%$, leave – $19.9 \pm 1.2\%$.

There is a certain dependence of the values of water deficit of plants of economic groups in meadow flora. So, *Poaceae* had it in an average of $19.8 \pm 0.9\%$, *Fabaceae* – $24.6 \pm 1.2\%$, Forbs and 21.9 ± 1.8 percent.

Interesting was the dependence of the morphological features of the plants. So, narrow-leaved species had it by 28% lower than that of deciduous. And actual values of water scarcity of small-leaved species was between previous. On the implications of the study identified four groups of meadow plants largest water deficit in them. The first group includes species with succulentum traits and those that grow in favorable moisture conditions. Also here you can include many weeds, which have many adaptive traits to survive in conditions of lack of water availability. They all have small values of (to 10%). The second group of plants it is 10 to 20%. Turns out the species that are moist in the spring areas or in depressions with normal moisture. The third group is characterized by a water deficit in the range 21-30% and includes the national group representatives. Last, the fourth group with values of more than 30% is rare. More plants at the level of families, genera and species had an indicator value in the range 20-30%, less identified members of other groups.

A comparison of the values of water deficit in the different life expectancy has shown a certain trend. The annual species were indicators that he belonged to the first or second groups. In long – you can find kinds of all these groups. The value of the index is clearly correlated with environmental conditions. With increasing temperature, it increases nearly in two, sometimes (rarely) three times. During rainy weather it is minimal, sometimes close to full saturation with water.

Studies in recent years showed increasing water deficit in representatives of almost all groups of grassland plants on average by 2-5%. This is especially true meadow species *Magnoliopsida (Dycotyledones)*, the less volatile it was in the species of the class *Liliopsida (Monocotyledones)*. This increase can be explained by the fact that recent years have been characterized by high summer temperatures and prolonged breaks in rainfall.

It is stated that in General the magnitude of the water deficit in the meadow of representatives is enough lablink indicator, which depends on the anatomic-morphological features and growth conditions.

Keywords: water scarcity, variability, and meadow plants, left-Bank forest-Steppe of Ukraine.

Рецензент – проф. Гапон С. В.
Стаття надійшла 29.10.2015 року