

УДК 581.526.45

Л. Д. Орлова, А. О. Котелевська

Полтавський національний педагогічний університет ім. В. Г. Короленка, м. Полтава

### ПОКАЗНИКИ ІНТЕНСИВНОСТІ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ КЕРМЕКУ ЗАМШЕВОГО (*LIMONIUM TOMENTELLUM* (BOISS.) KUNTZE)

Проводилося дослідження показників інтенсивності фізіологічних процесів у типового представника галофітної флори *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze околиць с. Омельник Кременчуцького району Полтавської області. Було визначено інтенсивність дихання, транспірації та фотосинтезу. Виявлено, що на інтенсивність фотосинтезу, транспірації та дихання впливає температура, вологість та освітлення. Крім того, всі показники пов'язані між собою. Між інтенсивністю фотосинтезу та інтенсивністю дихання спостерігається обернена залежність: максимальні значення інтенсивності дихання простежуються при високих температурах та сухому повітрі, а інтенсивності фотосинтезу – при оптимальній температурі та зволоженості. Інтенсивність фізіологічних показників *Limonium tomentellum* показує його варіабельність та мінливість.

**Ключові слова:** *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze, інтенсивність дихання, транспірації, фотосинтезу.

*Робота є фрагментом НДР «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).*

Увага дослідників до вивчення функціональної активності представників флори і фітоценозів за різних екологічних умов пояснюється тим, що від досліджень цієї активності і від їх інтенсивності значною мірою залежить успіх у вирішенні проблем як збереження біосфери та її різноманітності, так і забезпечення людства продовольством і рослинною сировиною. Особливо це стосується представників лучної флори, які виступають джерелом цінних рослинних ресурсів та відіграють виняткову і часто визначальну роль у багатьох галузях промисловості і сільського господарства [13].

Рослинний організм становить цілісну специфічну живу систему, яка функціонує в нерозривному зв'язку із навколишнім світом. Цілісність цієї системи обумовлюється еволюційно сформованими взаємозв'язками між біохімічними процесами, що відбуваються в межах конкретного організму. Розкриття інтенсивності цих процесів, їх направленості, наслідків впливу внутрішніх і зовнішніх чинників дасть можливість з'ясувати їх сутність і динаміку в залежності від умов існування, від корелятивних взаємозв'язків, від місця в метаболізмі [1-2, 13].

До головних специфічних рис рослин потрібно віднести особливості їх водообміну, повітряного і ґрунтового живлення та ін.

Відомості про інтенсивність фізіологічних показників представників галофітів в останні роки практично відсутні. Вивчення фізіологічних особливостей, зокрема транспірації, дихання та фотосинтезу, на сьогодні проводиться, в основному, на прикладі представників культурної флори [6, 9-11, 14]. Робіт, присвячених вивченню цих показників у дикорослих рослин, дуже мало [13].

**Метою** роботи було з'ясування основних фізіологічних параметрів кермека замшевого (*Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze).

**Матеріал та методи дослідження.** Дослідження фізіологічних параметрів кермеку замшевого проводилося на галофітних луках околиць с. Омельник Кременчуцького району Полтавської області. Основними завданнями нашої роботи було визначення інтенсивності фотосинтезу, транспірації та дихання кермеку замшевого.

Визначення інтенсивності фотосинтезу проводилося за методом асиміляційної колби Л.А. Іванова і Н.Л. Косовича, інтенсивності транспірації – методом Л.А. Іванова, інтенсивності дихання – методом Бойсена-Іенсена за кількістю виділеного CO<sub>2</sub> [4]. Математична обробка результатів проводилась методом варіаційної статистики за Б.О. Доспеховим [7].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Галофітна рослинність території дослідження є інтразональною, едафічно обумовленою, а сам тип засолення має досить виразний характер регіональної приуроченості. Тут поширені деградовані хлоридосульфатні й карбонатні солончаки, чорноземні солоді та солонцюваті лучні. Річна кількість опадів зменшується з півночі на південь від 600 до 430 мм. Середньорічна температура 6-7°C. Середня відносна вологість липня складає 65 %, середня хмарність – 60 % [5].

Досліджений вид широко представлений як на засолених лучних травостоях, так і в інших галофітних угрупованнях [3, 5, 6, 13]. По відношенню до екологічних факторів він є геліофільною рослиною, належить до групи галофітів. Відповідає такій життєвій формі, як гемікриптофіт.

Найуніверсальнішим показником, який визначається майже в усіх комплексних фізіологічних дослідженнях, є інтенсивність дихання. Він характеризує швидкість газообміну та виражається кількістю газу, який в даних умовах поглинається або виділяється за одиницю часу одиницею маси рослинного матеріалу. Інтенсивність дихання – один із найважливіших чинників, що характеризує пристосованість виду, його можливість існування разом з іншими організмами та здатність займати відповідне місце у біоценозі. Вона різна в окремих органах рослини і може змінюватися з віком рослини. Особливо інтенсивно дихає насіння, яке проростає, а також квітки у вищих рослин [1, 6, 8, 13].

Виявлено, що інтенсивність дихання листків кермеку замшевого коливається від  $0,045 \pm 0,0025$  до  $0,185 \pm 0,307$  мг  $\text{CO}_2$ /г сухої ваги за годину. Встановлено, що інтенсивність дихання даного виду є змінним показником, який залежить від факторів зовнішнього середовища, також потрібно враховувати фактор перебування досліджуваного матеріалу на протязі певного часу без зв'язку з рослиною. Максимальні показники інтенсивності дихання спостерігалися при жаркій сухій погоді.

З інтенсивністю дихання пов'язані такі метаболічні процеси, як транспірація та фотосинтез. Підвищення процесів дихання часто пригнічує інтенсивність транспірації та фотосинтезу.

На основні показники водообміну впливає вміст води у рослинах, який змінюється в широких межах і залежить від віку, фізіологічного стану, хімічного складу рослин та впливу на них різноманітних факторів середовища. Навіть короткотривала нестача води в рослині несприятливо впливає на біохімічні та фізіологічні процеси. Характерні риси водного режиму рослин відіграють особливу роль у сучасних умовах, які дуже швидко змінюються під впливом господарської діяльності людини та зовнішніх умов.

Інтенсивність транспірації – показник, який змінюється залежно від пори року, а також від поєднання ґрунтово-екологічних та метеорологічних факторів. Середні значення інтенсивності транспірації як окремих видів рослин, так і цілих рослинних угруповань несуть інформацію про активність випаровування води рослинами на конкретних територіях з урахуванням сезонних змін, вікових особливостей, впливу зовнішніх умов на представників. Транспірація, будучи у своїй основі фізичним процесом випаровування води рослиною, в дійсності є складовою біохімічних процесів і відіграє у життєдіяльності рослин важливу і різнобічну роль. Зокрема, вона бере участь у диханні рослин, поглинанні  $\text{CO}_2$ , накопиченні біомаси та ін. [11, 13].

Отримані нами результати свідчать, що показник інтенсивності транспірації у кермеку замшевого варіює в межах від  $7,5 \pm 0,5$  г/м<sup>2</sup>·год. до  $70,5 \pm 1,2$  г/м<sup>2</sup>·год. Згідно наших результатів, максимальні показники спостерігаються при підвищенні температури та невеликій вологості повітря, а мінімальні показники – при зниженні температури повітря (рис. 1).

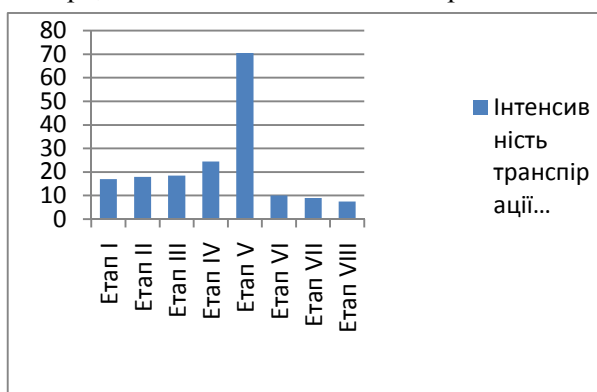


Рис. 1. Інтенсивність транспірації кермеку замшевого (г/м<sup>2</sup>·год.)

Від інтенсивності транспірації значною мірою залежить і фотосинтез. Відомо, що в результаті нестачі води відбувалось зниження водообміну рослини, це в свою чергу підвищувало температуру листків, порушувало колоїдну структуру протоплазми, посилювало процеси дихання та пригнічувало фотосинтез. Також відомо, що після відновлення оптимальних умов водозабезпечення фотосинтез стабілізується лише через п'ять-шість днів [1-2, 11, 13, 15].

Залежність між фотосинтетичним газообміном, диханням, мінеральним живленням чи іншими процесами, які відбуваються в рослинах, вивчена слабо.

Але ж цілком зрозуміло, що без знання фотосинтетичних характеристик окремих видів як у природі, так і в агроценозах неможливо зрозуміти сутність продукційного процесу і тим самим оптимізувати життєдіяльність рослин [1, 13, 15].

У наших дослідженнях спостерігається помітна тенденція залежності фотосинтезу від транспірації, але вона корегується навколишнім середовищем. Серед них найважливіші температура і освітлення. У цілому при зниженні температури на 2-4 °С показник знижувався приблизно на 20-30 %. Виявлено, що при високих температурах, 25°C і більше, інтенсивність показника була межах 1,0-2,4 мг CO<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup> год, а при зниженні температури за 25°C – в інтервалі 0,5-0,8 мг CO<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup> год.

Д. А. Алієв [2] наводить загальноприйнятту градацію значень інтенсивності фотосинтезу. Величини в 2,0–7,0 мг·CO<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup> год. – низький показник, 10,0–15,0 – середній, 15,0–25,0 – достатній, 25,0–40,0 – високий. Наші дослідження показали, що кермек замшевий на початку та на кінець вегетації мав низький рівень інтенсивності фотосинтезу. Це говорить про низьку здатність накопичувати органічні речовини в цей період. Саме тому він мало помітний у першу половину літа, накопичує запас енергії та біомасу. У другу половину літа вид на великих площах часто створює аспект і добре помітний.

#### Висновок

На інтенсивність фотосинтезу, транспірації та дихання впливає температура, вологість та освітлення. Крім того, всі показники пов'язані між собою. Між інтенсивністю фотосинтезу та інтенсивністю дихання спостерігається обернена залежність: максимальні значення інтенсивності дихання простежуються при високих температурах та сухому повітрі, а інтенсивності фотосинтезу – при оптимальній температурі та зволоженості. Інтенсивність фізіологічних показників кермеку замшевого показує його варіабельність та мінливість.

*Перспективи подальших досліджень.* Подальше вивчення інтенсивності фізіологічних показників типових представників галофітної лучної флори району вивчення під впливом конкретних факторів дасть можливість виявити динамічні зміни у цих параметрах, наявність пристосувальних рис рослин до умов середовища та спрогнозувати зміни продуктивності лучних травостой.

#### Список літератури

1. Alekseenko L. N. Produktivnost lugovyih rasteniy v zavisimosti ot usloviy sredy / L. N. Alekseenko // – L.: Izd-vo Leningrad. un-ta, - 1967. – 168 s.
2. Aliev D. A. Fotosinteticheskaya deyatelnost, mineralnoe pitanie i produktivnost rasteniy / D. A. Aliev // – Baku: Elm, - 1974. – 335 s.
3. Bayrak O.M. Konspekt flori Poltavskoyi oblasti. Vischi sudinni roslini / O.M. Bayrak, N.O. Stetsyuk // – Poltava: Verstka, - 2008. – 196 s.
4. Viktorov D.P. Praktikum po fiziologii rasteniy / D.P. Viktorov // – Voronezh : Izd-vo Voronezh. un-ta, - 1991. – 174 s.
5. Gamulya Yu.G. Biogeotsenologichna charakteristika galofitnih dibrov Stepovogo Pridniprov'ya, yih ohorona, ponovlennya i ratsionalne vikoristannya: avtoref. dis. na zdobuttya nauk. stupenya kand.. biol. nauk: spets. 03.00.16 «Ekologiya» / Yu.G. Gamulya // – Dnipropetrovsk, - 2001. – 20 s.
6. Gritsayenko Z. M. Intensivnist dihannya roslin i produktivnist fotosintezu pshenitsi yaroyi zalezno vid diyi gerbitsidu i rist regulyatora / Z.M. Gritsayenko, A. V. Zabolotna // Visnik Poltavskoyi derzhavnoyi agrarnoyi akademiyi. – 2010. – No. 2. – S. 21-23.
7. Dosphehov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniya) / B. A. Dosphehov // – M.: Kolos, -1979. – 416 s.
8. Dubina D. V. Galofitna roslinnist / D.V. Dubina, T.P. Dzyuba, Z. Noygoyzlova [ta In.] // – K.: Fitosotslotsentr- 2007. – 315 s.
9. Korzhenko A. M. Vznachennya dihannya tsukrovih buryakiv / A.M. Korzhenko / Tsukrovi buryaki. – 2010. – No. 6.-S. 12-13.
10. Kots S. Ya. Intensivnist fotosintezu simbiotichnih sistem soya–Bradyrhizobium japonicum za diyi ekzogenogo lektinu / S. Ya. Kots, D.A. Kiriziy, L. I. Veselovska // Dopovidi Natsionalnoyi akademiyi nauk UkraYini. – 2013. – No. 11. – S. 157-162.
11. Lyalko V.I. Otsinka vitrat vodi na transpiratsiyu za kosmichnimi znimkami dlya viznachennya vodnogo balansu teritoriy / V.I. Lyalko, O.I. Levchik, O.I. Sahatskiy // Geoinformatika. – 2012. – No. 2(42). – S. 60-66.
12. Maksimenko N. V. Printsipi landshaftno-ekologichnogo planuvannya v organizatsiyi ekologichnoyi merezhi Harkivskoyi oblasti / N. V. Maksimenko, R. O. Kvarntenko // Lyudina ta dovkillya. Problemi neoekologiyi. – 2012. – No. 3-4. – S. 77-86.
13. Orlova L. D. Bioekologichni osoblivosti luchnih fitosenoziv Livoberezhnogo Lisostepu Ukrayini (produktivnist ta ratsionalne vikoristannya) / L.D. Orlova / – Poltava: PNPUI. V. G. Korolenka, - 2011. – 278 s.
14. Paliy I. Vzaemozv'yazok mizh intensivnistyu fotosintezu, osnovnimi faktorami zovnishnogo seredovischa ta umovami zhivlennya Nepeta cataria var. citroda Beck. i Agastache foeniculum Pursh. / I. Paliy // Visnik Lvivskogo universitetu. Seriya biologichna. – 2012. – Vip. 59. – S. 306-314.
15. Lawlor D.W. Carbon and nitrogen assimilation in relation to yields: mechanism are the key to understanding production systems / D.W. Lawlor // J. Exp. Bot. – 2002. – Vol. 53. – № 37. – P. 773-787.

#### Реферати

##### ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕНСИВНОСТИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КЕРМЕКА ЗАМШЕВОГО (LIMONIUM TOMENTELLUM (BOISS.) KUNTZE)

Орлова Л. Д., Котелевская А. А.

Проводилось исследование показателей интенсивности физиологических процессов в типичного представителя

##### THE INTENSITY OF SUEDE KERMEK (LIMONIUM TOMENTELLUM (BOISS.) KUNTZE) PHYSIOLOGICAL PROCESSES

Orlova L. D., Kotelevsky A. A.

A study was conducted of the indicators of intensity of physiological processes in a typical representative of the

галофитной флоры *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze окрестностей с. Омельник Кременчугского района Полтавской области. Было определено интенсивность дыхания, транспирации и фотосинтеза. Выявлено, что на интенсивность фотосинтеза, транспирации и дыхания влияет температура, влажность и освещение. Кроме того, все показатели связаны между собой. Между интенсивностью фотосинтеза и интенсивности дыхания наблюдается обратная зависимость: максимальные значения интенсивности дыхания прослеживаются при высоких температурах и сухом воздухе, а интенсивности фотосинтеза при оптимальной температуре и увлажненности. Интенсивность физиологических показателей *Limonium tomentellum* показывает его вариабельность и изменчивость.

**Ключевые слова:** *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze, интенсивность дыхания, транспирации, фотосинтеза. Стаття надійшла 14.01.2016 р.

halophytic flora *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze vicinities of Kremenchug district, Poltava region. It was determined the intensity of respiration, transpiration and photosynthesis.

It is shown that the intensity of photosynthesis, transpiration and respiration affected by temperature, humidity and lighting. In addition, all the indicators are linked. Between the intensity of photosynthesis and intensity of breathing there is an inverse relationship: the maximal intensity of the breath are traced at high temperatures and dry air, and the rate of photosynthesis at optimal temperature and moisture. The intensity of physiological parameters *Limonium tomentellum* shows its variability and changeability.

**Key words:** *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze, intensity of respiration, transpiration, photosynthesis.

Рецензент Білаш С.М.