

### **Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин**

---

відповідно. Вміст мінерального вуглецю ( $\text{HCO}_3^-$ ) зростав лише в приповерхневому шарі ґрунту (0-10 см) досліджених угруповань на 50% в угрупованнях *E.intermedia* та на 100% – в угрупованнях *A.elatius*. Таким чином, обидва типи рослинних угруповань, які зростають на ботаніко-географічній ділянці «Степи України» функціонують як «стік» атмосферного  $\text{CO}_2$ .

#### Список літератури:

1. Bowman A., Taylor M.H., Reed C., Morra B., Sullivan B.W. (2024) Assessing the financial viability of meadow restoration-based carbon projects in the Sierra Nevada and Great Basin, USA, *Journal of Environmental Planning and Management*, DOI: 10.1080/09640568.2024.2306956
2. Reed, Cody C., Asmeret A. Berhe, Kimber C. Moreland, Jim Wilcox, and Benjamin W.
3. Sullivan. 2022. “Restoring Function: Positive Responses of Carbon and Nitrogen to 20 Years of Hydrologic Restoration in Montane Meadows.” *Ecological Applications* 32 (7): 1–17. doi:10.1002/eap.2677.

**УДК 581.1**

### **ВПЛИВ ПОСУХИ У КРИТИЧНУ ФАЗУ ОНТОГЕНЕЗУ ПШЕНИЦІ НА РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН**

**Жук О. І.**

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

E-mail: [zhukollga@gmail.com](mailto:zhukollga@gmail.com)

М'яка пшениця (*Triticum aestivum* L.) займає до 90% площ під усією пшеницею у посівах усього світу [1]. Пшениця забезпечує 55% вуглеводів і 20% калорій у харчуванні людства, а в Україні її відсоток у продовольчих продуктах значно вищий. Урожайність пшениці у світі зростає приблизно на 0,9% на рік, однак потенціал продуктивності її сортів реалізується лише частково. До головних чинників, які зменшують врожайність пшениці у посівах відносять посуху. Аридизація клімату призвела до частих та тривалих умов посухи у всіх регіонах культивування пшениці, тому дослідження посухостійкості

### **Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин**

---

генотипів пшениці залишається актуальною проблемою біологічної науки. Одною з найбільш чутливих до посухи фаз онтогенезу у озимої м'якої пшениці є колосіння-цвітіння, під час якого завершується ріст пагона, колоса, листків, відбувається запилення та запліднення [2]. У цей період онтогенезу визначається зернова продуктивність рослин, яка є головною складовою врожаю пшениці. Виявлено зв'язок між продуктивністю окремих рослин пшениці, інтенсивністю їх росту та комплексом генів, який названо "intrinsic yield genes". До генетично обумовлених ознак відносять скручування листків у пшениці в умовах дефіциту води у ґрунті, яке дозволяє зменшити втрати води рослинами шляхом продигової транспірації, залишити частково відкритими продихи нижньої частини листків, забезпечити надходження вуглекислоти до клітин мезофілу, підтримувати фотосинтез на мінімальному рівні і регулюється двома доміантними генами  $R1_1$   $R1_2$ , що локалізовані у хромосомах 6А та 4Д. Встановлено, що дія посухи здатна спричиняти епігенетичні зміни у хроматині, гістонах і ДНК, які призводять до адаптивних змін у метаболізмі рослин під час вегетаційного періоду [3].

Нашими попередніми дослідженнями виявлено, що умови ґрунтової посухи у фазу колосіння-цвітіння рослин озимої пшениці негативно вплинули на реалізацію їх продуктивного потенціалу. Частина сортів лісо-степового екотипу зменшувала продуктивність за рахунок озерненості колоса. Сорти степового екотипу відрізнялись вищою витривалістю до умов посухи порівняно з сортами лісо-степового екотипу [4,5]. Метою даної роботи було вивчення зв'язку ростових процесів у рослин пшениці нових сортів з їх продуктивністю в умовах дефіциту води у ґрунті у критичну фазу онтогенезу колосіння-цвітіння.

Об'єктами досліджень були сорти пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) озимої Чигиринка і Джамала, які вирощували в умовах вегетаційних дослідів у 2023 році. Мінеральне живлення становило  $N_{160} P_{160} K_{160}$  за діючою речовиною. Відносну вологість ґрунту у контрольних варіантах підтримували на рівні 70% від повної вологоємності (ПВ). У дослідних варіантах у фазі колосіння-цвітіння зменшували вологість ґрунту до 30% ПВ, яку витримували протягом 8 діб, після чого рослини повертали у

### *Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин*

---

режим оптимального забезпечення водою. Повторність досліду п'ятиразова. Протягом досліду визначали площу листової поверхні, довжину міжвузлів, розміри колоса, пагонів. Після дозрівання рослин проводили аналіз структури врожаю. Результати оброблені статистично за допомогою програми ANOVA.

Встановлено, що дефіцит води у ґрунті у фазу колосіння-цвітіння затримував ріст пагонів у довжину у пшениці сортів Чигиринка і Джамала. У сорту Чигиринка ріст головного пагона припинявся на початку дії посухи і не відновлювався після її припинення, водночас у пшениці сорту Джамала ріст головного пагона уповільнювався, але не припинявся в умовах дефіциту води, і остаточна його зупинка відбувалась після завершення дії посухи у фазі формування зернівки. Кінцеві розміри головного пагона у дослідних рослин залишились меншими на 10-15% порівняно з такими у рослин контрольного варіанту. Бічні пагони пшениці сортів Чигиринка і Джамала відставали у рості порівняно з головним пагоном в умовах оптимального зволоження ґрунту і, особливо, за дії посухи. Відновлення поливу прискорювало ріст бічних пагонів дослідних рослин, однак їх кінцеві розміри залишились меншими порівняно з контрольними рослинами на 15-20%. У пшениці сортів Чигиринка і Джамала у фазі колосіння-цвітіння ріст пагона відбувався за рахунок видовження підколосового міжвузля, розміри якого і впливали на довжину пагонів. Умови посухи припиняли наростання площі листової поверхні у обох сортів. Оптимізація водозабезпечення у фазі формування зерна не призводила до відновлення росту листків. Підчас дозрівання пшениці відмирання листків у рослин, які знаходились в умовах посухи, відбувалось швидше порівняно з такими ж за умов постійного оптимального зволоження. Дія посухи спричиняла гальмування росту колоса. Після повернення рослин до умов оптимального зволоження ріст колоса відновлювався, однак максимальна маса колоса, яку виявлено у фазу молочної стиглості зерна, була на 10-15 % меншою у дослідних рослин порівняно з рослинами контролю.

Аналіз структури врожаю виявив, що умови посухи практично не вплинули на продуктивну куцистість рослин, яка становили у сорту Чигиринка в контролі 2,3 пагони на рослину, у

### **Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин**

досліді- 2,1, у сорту Джамала –відповідно 2,1 і 2,0. Рослини контролю пшениці сорту Чигиринка сформували в середньому по 77 зернівок на рослину, сорту Джамала -72, рослини дослідних варіантів сорту Чигиринка по 46 зернівок, сорту Джамала -57. Маса зерна на рослину у контрольних рослин сорту Чигиринка становила 2,2 г, сорту Джамала -1,4 г, маса зерна дослідних рослин у цих сортів складала відповідно – 1,3 г і 1,1 г. Маса 1000 зернівок у контрольних рослин сорту Чигиринка становила 47,5 г, дослідних -44,9 г, у сорту Джамала відповідно - 40,1 та 36,2 г.

Таким чином, погіршення водозабезпечення рослин пшениці озимої сортів інтенсивного типу Чигиринка і Джамала у фазу колосіння-цвітіння спричинило пригнічення ростових процесів у пагонах, зменшення площі листової поверхні, довжини верхніх міжвузлів, які є важливим джерелом фотоасимілятів для формування та наливу зерна. За зерновою продуктивністю рослин сорт Джамала був більш витривалим, однак за масою 1000 зерен - сорт Чигиринка, який компенсував втрату кількості зернівок за рахунок їх маси. Отже, висока чутливість сортів озимої пшениці до забезпечення водою у фазу колосіння-цвітіння здатна спричинити втрати врожаю за рахунок зменшення зернової продуктивності окремих рослин та маси зернівок.

#### Список літератури

1. Raveena B.R., Bharty R., Chaundhary N. Drought resistance in wheat (*Triticum aestivum* L.). A review. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 2019. Vol. 8 (9). P.1780-1792. doi: 10.20546/ijemas.2019.809.206.
2. Mwadzingeni L., Shimelis H., Dube E., Laing D. M., Toi T. Breeding wheat for drought tolerance: progress and technologies. *Journal of Integrative Agriculture.* 2016. Vol.15 (5). P.935-943. doi: 10.1016/S2095-3119(15)61102-9.
3. Fabregas N., Fernie A.R. The metabolic response to drought. *J Exp Bot.* 2019. Vol.70 (4). P.1077-1085. doi: 10.1093/jxb/ery437
4. Zhuk O.I., Stasik O.O. Growth and productivity of wheat plants under drought in the critical phase ontogenesis. *Factors in experimental evolution of organisms.* 2021. Vol. 29. P.35-40. doi: 10.7124/FEEO.v29.1403 [In Ukrainian].
5. Zhuk O.I., Stasik O.O. Winter wheat productivity formation

УДК 581.5;582.091;582.095

**АСПЕКТИ ПОСУХОСТІЙКОСТІ ДЕКОРАТИВНИХ  
ДЕРЕВНИХ ВИДІВ РОСЛИН ЯК ЕЛЕМЕНТІВ  
ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСТ**

**Зелінська А. В., Нестерова Н. Г.**

Національний університет біоресурсів та природокористування  
України

E-mail: [alinka.zelinska@gmail.com](mailto:alinka.zelinska@gmail.com)

Посухостійкість – це здатність культурних рослин підтримувати свій ріст і розвиток в умовах дефіциту вологи. Стійкість рослин до посухи, стійкість рослин до дефіциту води — здатність рослин виживати в середовищі, що не забезпечує організм достатньою кількістю води. Механізми, що забезпечують виживання, можуть бути морфологічними, фізіологічними та біохімічними. Деякі з імунних механізмів є адаптивними, успадкованими, а деякі є акліматизаційними, ознаками, які з'являються під час стресу і не передаються наступним поколінням [1].

Глобальне потепління – серйозна проблема, яка негативно впливає на екосистеми планети. Посуха може бути атмосферною посухою, тобто низькою відносною вологістю повітря, ґрунтовою посухою, тобто низьким вмістом води в ґрунті, або фізіологічною посухою, пов'язаною із засоленням ґрунту або замерзанням води в ґрунті [2].

При інтродукції деревних рослин важливо враховувати їх стійкість до посушливих умов. Посухостійкі рослини мають більше шансів вижити в посушливих умовах. Перенесення водного дефіциту передбачає синтез проліну, бетаїну, дегідрину та осмотину. Кожна рослина має еволюційно сформовані та генетично закріплені морфо-анатомічні та фізіолого-біохімічні особливості. Ці особливості визначають адаптаційний потенціал рослини, тобто її здатність пристосовуватися до мінливих умов середовища. Підтримка стабільного водного балансу є ключовим