

- influencing the rhizobia-legume symbiosis/ N. M. Melnykova, L. M. Mykhalkiv, S. V. Omelchuk, S. K. Beregoenko// Fiziol. Rast. Genet. – 2018. – N 4(50). – P. 299–321.
2. Bhat M. A. Plant growth promoting rhizobacteria in plant health: a perspective study of the underground interaction/ M. A. Bhat, A. K. Mishra, S. Jan, M. A. Bhat, M. A. Kamal, S. Rahman, A. A. Shah, A. T. Jan// Plants. – 2023. – N 12. – P. 629.
 3. Begum N. Co-inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi and the plant growth-promoting rhizobacteria improve growth and photosynthesis in tobacco under drought stress by up-regulating antioxidant and mineral nutrition metabolism/ N. Begum, L. Wang, H. Ahmad, K. Akhtar, R. Roy, M. I. Khan, T. Zhao// Microb. Ecol. – 2022. – N 4(83). – P. 971–988.
 4. Morel M. A. The pattern of secreted molecules during the co-inoculation of alfalfa plants with *Sinorhizobium meliloti* and *Delftia* sp. strain JD2: an interaction that improves plant yield/ M. A. Morel, C. Cagide, M. A. Minteguiaga, M. S. Dardanelli, S. Castro-Sowinski// MPMI. – 2015. – N2(28). – P. 134–142.
 5. Коць С. Я. Биологическая фиксация азота: бобово-ризобияльный симбиоз/ С. Я. Коць, В. В. Моргун, В. Ф. Патыка, С. М. Маличенко, П. М. Маменко, Д. А. Киризий, Л. М. Михалкив, С. К. Берегоенко, Н. М. Мельникова. – Киев: Логос, 2011. – Т. 2. – 523 с.

УДК 547.979.7 + 547.495.2 + 633.11 303.723

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ВМІСТУ ФОТОСИНТЕТИЧНИХ ПІГМЕНТІВ І ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПІД ЧАС ПІДЖИВЛЕННЯ КАРБАМІДОМ

Конончук О. Б., Герц А. І., Прокопів І. Б.

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

E-mail: kononchuk@chem-bio.com.ua, herts@chem-bio.com.ua,
prokopiv@chem-bio.com.ua

Ячмінь є важливою зерновою культурою, що вирощується на харчові, кормові і технічні потреби. В Україні культура

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

висівається на площі близько 2,49 млн га (середнє за 2017–2021 рр.), що дозволяє, залежно від врожайності, отримувати від 7,35 (2018 р.) до 9,44 (2021 р.) млн т зерна [4].

Однак, рівень виробництва ячменю не задовольняє потреби в його зерні та, зважаючи на відсутність можливості розширення посівних площ, наростити виробництво можна лише за рахунок підвищення його продуктивності, особливо ярої форми, яка поширеніша у вітчизняному аграрному виробництві. Вирішення зазначеного завдання пов'язується із комплексом заходів, які стосуються технології вирощування, зокрема, дотримання правил чергування культури в сівозмінах – висівання після кращих попередників (зернобобові, кукурудза, цукрові буряки, картопля та озимі зернові), проведення якісного обробітку ґрунту та достатньої й оптимальної системи удобрення, запровадження комплексного догляду на основі сучасних пестицидів, правильний підбір високопродуктивних й адаптованих до місцевих умов сортів тощо.

Важливу роль у підвищенні продуктивності рослин відіграє оптимізація їх азотного живлення, яке багато в чому визначає стан асиміляційного апарату рослин, зокрема вміст фотосинтетичних пігментів, що є суттєвим для формування урожаю [3].

Відтак, метою роботи було дослідити взаємозв'язок вмісту у прапорцевому листку фотосинтетичних пігментів із формуванням елементів продуктивності ячменю дворядного ярого сорту Аграрій під час підживлення його карбамідом.

Дослідження рослин ячменю, який вирощувався на чорноземі типовому важкосуглинистому слабогумусовому (2,6 %) із низьким вмістом легкогідролізованого азоту (102,0 мг/кг) виявило, що дворазове позакореневе підживлення карбамідом у стадії росту ВВСН 15 (N30) і ВВСН 41 (N30) стимулювало зростання вмісту фотосинтетичних пігментів та елементів продуктивності.

Так, у стадію молочної стиглості зерна ячменю, кількість хлорофілу *a* у прапорцевих листках після підживлення зростало на 20,6 % порівняно з контролем (194,5±5,5), хлорофілу *b* – на 21,2 % (контроль – 53,4±1,3), основних каротиноїдів – на 9,4% (контроль – 67,0±2,9 мг/100 г сирої маси).

Експериментальна ботаніка і фізіологія рослин

За дії азотного добрива зростав загальний біологічний урожай рослин ячменю, їх зернова продуктивність і маса соломи, відповідно на 25,6 %, 9,3 % і 43,7 % порівняно з контролем, що не підживлювався та формував біологічний урожай, відповідно за зазначеними показниками, $86,4 \pm 2,6$; $45,4 \pm 1,1$; $41,0 \pm 2,0$ ц/га.

Визначення інших елементів продуктивності ячменю дозволило встановити, що зростання показників біологічної продуктивності після внесення карбаміду відбувалося за рахунок підвищення на 29,2 % загальної кущистості рослин (контроль – $2,4 \pm 0,2$ шт.) та загальної густоти стебел – на 25,3 % (контроль – $601,0 \pm 22,2$ шт./м²), але без значних змін у густоті рослин – контроль $255,0 \pm 20,6$, дослід $237,0 \pm 11,4$ шт./м². Зміни у кущенті ячменю також індукували тенденцію до зростання кількості продуктивних стебел та продуктивної кущистості, що відповідає літературним даним [1].

Підживлення карбамідом ячменю стимулювало формування генеративних органів, зокрема на 1,3 % зростала довжина колоса (контроль – $7,7 \pm 0,02$ см), формування на 1,4 % більшої кількості в ньому колосків (контроль – $21,0 \pm 0,05$ шт.), на 6,3 % кількості зерен у суцвітті (контроль – $19,0 \pm 0,05$ шт.). Встановлено також тенденцію до зростання маси зерна у колосах на 4,1% та відсутність змін у вагомості насіння, що відповідає іншим дослідженням [1].

Розрахунок кореляції за Пірсоном ($p < 0,05$) показав тісну залежність між вмістом пігментів у прапорцевому листку ячменю, як за підживлення карбамідом, так і без. Між хлорофілом *a* і *b* існувала позитивна лінійна залежність у $r = 0,87$, а між хлорофілом *a* й основними каротиноїдами – $r = 0,77$, що вказує на відомий близький зв'язок між ними і єдність комплексу пігментів.

Зміни у фотосинтетичному комплексі за дії підживлення і без нього мали статистично достовірний позитивний вплив на продуктивність ячменю, але це стосувалось не всіх пігментів. Так, найтісніший взаємозв'язок виявлено лише між хлорофілом *b* та формуванням загального біологічного урожаю надземної маси ($r = 0,71$) і вегетативної маси рослин – соломи ($r = 0,74$), що, на нашу думку, можна пояснити відомою вищою стабільністю до різних впливів цього пігменту. Важливим чинником, що знижує

рівень основних каротиноїдів у лисках, виявилась густина рослин – $r = -0,73$, що вказує на негативний вплив вищого затінення [5].

Деякі елементи продуктивності також мали достовірний зв'язок між собою. Зокрема, більша кількість рослин на одиниці площі зменшувала ріст колоса у довжину ($r = -0,77$), а величина суцвіть була визначальною для кількості зерен у них – $r = 0,86$. Загальна густина стебел визначала загальний біологічний урожай надземної маси – $r = 0,71$, яка, у свою чергу, індукувала зміни однієї із своїх складових – маси соломи ($r = 0,97$).

Таким чином, під час вирощування ячменю ярого сорту Аграрій в місцевих ґрунтових умовах та його позакореновому підживленні карбамідом (N60) визначальною для діагностики рівня біологічної продуктивності надземної маси рослин є вміст хлорофілу *b* в його прапорцевих листках ($r = 0,71-0,74$).

Список літератури

1. Господаренко Г. М. Продуктивність ярого ячменю залежно від особливостей удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 1995. Вип. 40. С. 16–22. URL: <https://lib.udau.edu.ua:8443/server/api/core/bitstreams/21977726-4410-44e5-b864-2a0ec218f924/content> (дата звернення: 27.02.2024).
2. Паламарчук В. Д., Колісник О. М. Вплив підживлення азотними добривами на елементи структури урожаю та продуктивність ячменю ярого. *Аграрні інновації*. 2023. № 20. С. 56–61. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.20.9> (дата звернення: 29.02.2024).
3. *Advances in Plant Nitrogen Metabolism* / Edited by Peerzada Yasir Yousuf, Peerzada Arshid Shabir, Khalid Rehman Hakeem. London : Taylor & Francis Group, 2022. 270 p. <https://doi.org/10.1201/9781003248361> (Last accessed: 05.03.2024).
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/> (Last accessed: 03.03.2024).
5. Zivcak M., Brestic M., Kalaji H. M. Photosynthetic responses of sun- and shade-grown barley leaves to high light: is the lower PSII connectivity in shade leaves associated with protection against excess of light? *Photosynth. Res.* 2014. Vol.

УДК 582.794.1(477.43-22)

БИОМОРФОЛОГИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДУ *HERACLEUM MANTEGAZZIANUM* SOMMIER & LEVIER. НА ТЕРИТОРІЇ КАМ'ЯНЕЧЧИНИ

Корсун О. С.

Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка

E-mail: korsun0711.korun@gmail.com

Heracleum mantegazzianum – багаторічна рослина родини *Ariaceae*. Рослини досягають 2–2,5 (3) м висоти, стебло борозенчасто-ребристе, з рідким опушенням. Листки голі або з нижньої сторони розсіяно опушені, прикореневі і нижні стеблові зазвичай трійчасті. Бічні сегменти розміщені на черешках, в контурі довгасто-яйцеподібні, перистонадрізані на трикутноланцетні, на верхівці зазвичай сильно витягнуті і загострені частки. Суцвіття *Heracleum mantegazzianum* формуються із складних зонтиків, промені яких мають опушення. Квітки комахозапильні, утворюють суцвіття складний кошик. Корінь стрижневий, заглиблюється до 45-60 сантиметрів в ґрунт [2; 3].

Для проведення морфометричних замірів було закладено три модельні ділянки розміром по 50 м². Під час досліджень, на кожній ділянці була проведена вибірка по 5 особин кожної вікової групи рослин та обчислені середні показники висоти особин виду *H. mantegazzianum*. Першу досліджувану ділянку було закладено у селі Китайгород, вздовж місцевої річки Тернава. Ділянка №2 розташована на галявині серед лісу в межах заказника «Панівецька дача». Завдяки гарному освітленню галявини колонія борщівника активно розвивається, але рослини не поширюються на інші території лісу через затінення. Третя ділянка знаходилась у межах села Вихватнівці, найбільшу кількість особин зафіксовано на території непрацюючої ферми села.