

УДК 581.1:[631.8+635.652]

**ФІЗІОЛОГІЧНА РЕАКЦІЯ РОСЛИН КВАСОЛІ  
ЗВИЧАЙНОЇ НА ПОЗАКОРЕНЕВЕ ПІДЖИВЛЕННЯ  
ДОБРИВОМ ПЛАНТАФОЛ**

**Герц А. І., Конончук О. Б., Паскевич О. Я.**

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

E-mail: kononchuk@chem-bio.com.ua

Невід'ємною частиною формування високих урожаїв сільськогосподарських культур є знання їх фізіологічних особливостей і розроблених на їх основі нових технологій вирощування. Відомо, що високого потенціалу виробництва продукції рослинництва можна досягти лише завдяки високій родючості ґрунтів та внесенні добрив, адже сучасні високопродуктивні сорти потребують значної кількості елементів живлення для формування врожаю. Ефективне регулювання мінерального живлення ґрунтується на оптимальному використанні добрив і застосуванні знань про процеси взаємодії між рослиною, ґрунтом і добривами, що сприяє зростанню родючості ґрунтів, збереженню енергоресурсів та навколишнього середовища [1].

Зернобобові культури, як і інші види рослин, потребують для свого росту і розвитку комплексу різних хімічних елементів, вагоме місце серед яких посідають азот, фосфор, калій, кальцій та ін., які також необхідні для ефективної роботи фотосинтетичної системи рослин, як основи їх продукційного процесу. За нестачі мінеральних речовин відбувається затримка росту і розвитку рослин, утворюються дрібні листки, запізнюється цвітіння і досягання плодів внаслідок чого різко падає їх продуктивність [1, 2].

Кореневе живлення рослин залежить не лише від біологічних особливостей культур, а й від забезпечення

## ***Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища***

---

продуктами й енергією фотосинтезу, інтенсивності росту кореневої системи, структури і вологості ґрунту, реакції ґрунтового розчину, вмісту та співвідношенню рухомих сполук елементів живлення, діяльності ґрунтової біоти, корневих виділень тощо. Процес фотосинтезу і сам залежить від мінерального живлення рослин, зокрема від достатньої забезпеченості азотом, бором, марганцем, міддю, цинком, молібденом та ін. [1].

Провідне місце в усуненні дефіциту мінеральних елементів у рослин займають комплексні добрива, які вносять позакореневим способом використовуючи їх розчини в яких елементи живлення перебувають у хелатній або органо-мінеральній формі. Доведено доцільність проведення таких підживлень у період найбільшого поглинання поживних речовин для посилення формування окремих органів та обміну речовин, що сприяє високій продуктивності сільськогосподарських культур та поліпшенню якості продукції загалом. Позакореневе внесення елементів живлення скорочує час між їх застосуванням і використанням, що має велике значення для швидкого реагування на потреби рослин [1].

Відповідно до цього, метою роботи було дослідити ефективність позакореневого підживлення квасолі звичайної комплексним мінеральним добривом Плантафол 10.54.10 за фізіологічними показниками.

Матеріалом дослідження була квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) сорту Галактика та добриво Плантафол 10.54.10.

Сорт придатний до поширення на території України з 2014 року, належить до середньостиглої групи, стійкий до вилягання, посухостійкий та високоімунний до основних грибних та вірусних хвороб. Має високі смакові якості та достатній вміст сирого протеїну – 20-22%.

Комплексне мінеральне добриво Плантафол 10.54.10 італійської фірми Valagro має широкий спектр дії і спеціально розроблене для позакореневого підживлення рослин. Містить азоту 10% (NH<sub>4</sub> – 8%, NH<sub>2</sub> – 2%), фосфору 54%, калію 10%, а також мікроелементи – бор 0,02% і хелати у формі EDTA: заліза 0,01%, марганцю 0,05%, цинку 0,05%, міді 0,005%. Випускається

## ***Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища***

---

у вигляді водорозчинного порошку для обробки злакових і бобових культур, ріпаку, цукрових буряків. Рекомендована концентрація водного розчину для внесення – 3 г/л, з інтервалом між обробками 7-10 днів. Основним постачальником добрива в Україні є ТОВ «АгріСол» [3].

Квасоллю вирощували у ґрунтовій вегетаційній культурі за вологості 60% ПВ на чорноземі типовому, який характеризувався низьким вмістом легкогідролізованого азоту, сірки, цинку, кобальту і мав середню забезпеченість фосфором, марганцем, гумусом та був відібраний із польової сівозміни агробіолабораторії університету.

Рослини дослідного варіанту обприскували розчином добрива Плантафол 10.54.10 рекомендованої концентрації тричі: у стадію першої пари справжніх листків та стадіях трипелюсткового листка на 2-му і на 3-му вузлі. Рослини контрольного варіанту у цей же час обробляли водою. Визначення фізіологічних показників проводили у стадію початку розгортання трипелюсткового листка на 4-му вузлі у віці 16 діб.

Дослідження стану фотосинтетичного апарату рослин квасолі звичайної сорту Галактика показало, що триразове позакореневе підживлення добривом Плантафол 10.54.10 оптимізувало первинні процеси фотосинтезу. Такі параметри індукції флуоресценції хлорофілів (ІФХ), як квантова ефективність фотосистеми II (ФСII) ( $F_{PSII}$ ) [4], частка світлової енергії, що поглинається ФСII та втрачається через нерегульовані процеси ( $\phi NO$ ), нефотохімічне гасіння ( $\phi NPQ$ ) [5] за дії добрива зазнавали статистично значимих, позитивних змін. Зокрема, у дослідних рослин спостерігається зниження на 11,0% рівня нефотохімічного гасіння хлорофілу ( $\phi NPQ$ ,  $NPQt$ ). Водночас, в останніх, на фоні несуттєвих змін показника лінійного електронного транспорту (LEF), у фотосинтетичних тканинах листків на 10,0% зростав відносний вміст хлорофілу (SPAD), що становило 2,0 в.о. при  $p < 0,01$ . Всі вище згадані зміни, які відбулись на рівні ФСII, дають підставу вважати, що за дії позакореневого внесення Плантафолу відбувається оптимізація роботи фотосинтетичного апарату, а відтак, забезпечується

## ***Фізіолого-біохімічні, генетико-біотехнологічні та екологічні аспекти адаптації організмів до факторів середовища***

---

підвищена стійкість до його інактивації абіотичними чинниками навколишнього середовища.

Виявлені зміни у функціонуванні фотосинтетичного апарату рослин квасолі під дією позакореневого підживлення добривом Плантафол індукували зміни і в їх рості. Так, добриво виявляло тенденцію підвищення загальної маси сирих 16-добових рослин на 7,1% до контролю ( $7,57 \pm 0,34$  г), маси сухого стебла – на 10,0% (контроль –  $0,30 \pm 0,01$  г), загальної площі листків – на 4,8% (контроль –  $523,5 \pm 24,2$  см<sup>2</sup>). За дії добрива у листках статистично вірогідно на 1,0% до контролю ( $87,7 \pm 0,18\%$ ) зростав вміст води, що також вказує на активізацію фізіологічних процесів у дослідних рослинах.

Отже, вегетаційні дослідження вказують на доцільність і перспективність позакореневого використання комплексного мінерального добрива Плантафол 10.54.10 для стимулювання деяких фотосинтетичних і ростових процесів рослин квасолі під час вирощування на чорноземі типовому із зменшеним вмістом легкогідролізованого азоту, сірки, цинку, кобальту та середньою забезпеченістю фосфором, марганцем і гумусом.

### Список літератури

1. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ : Аграрна освіта, 2013. 406 с.
2. Коць С. Я., Петерсон Н. В. Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин: навч. посіб. 2-е вид., перероб. і доп. Київ : Логос, 2009. 184 с.
3. AgriSol. URL: <http://agrisol.com.ua/index.php/katalog/mineralnye-udobreniya/plantafol/product/view/4/36> (Last accessed: 19.03.2020).
4. Maxwell K., Johnson, G.N. Chlorophyll fluorescence – a practical guide. *J. Exp. Bot.* 2000. Vol. 51, №345. P. 659–668. URL: <https://doi.org/10.1093/jexbot/51.345.659> (Last accessed: 19.03.2020).
5. New fluorescence parameters for the determination of QA redox state and excitation energy fluxes / Kramer D., Johnson G., Kiirats O., Edwards G.E. *Photosynthesis Res.* 2004. Vol. 79, №2.

**УДК 502:582**

**ЕКОЛОГІЧНІ, ФІЗІОЛОГІЧНІ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНІ  
ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВИДІВ РОДУ *GENTIANA* L. В  
УМОВАХ *IN VITRO* ТА *IN SITU***

**Грицак Л.Р., Дробик Н.М.**

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка

E-mail: hrytsak1972@gmail.com, drobyk.n@gmail.com

У сучасних стратегіях збереження фіторізноманіття значна увага приділяється методології створення колекцій посадкового матеріалу рідкісних видів в умовах *ex situ* [4]. Вважають, що необхідно відійти від традиційного сприйняття ботанічних садів, функції яких зазвичай полягають у вирощуванні колекцій рідкісних і зникаючих видів рослин, представників місцевої та інтродукованої флори, їх демонстрації відвідувачам та у вивченні біології таких таксонів. Для використання матеріалу *ex situ* у програмах з відновлення фітобіоти, ці колекції необхідно створювати поза межами більшості існуючих ботанічних садів або дендропарків, а саме: на територіях природо-заповідного фонду або поза ними, але в еколого-географічних умовах, максимально наближених до існування видів у їх природних оселищах. Це дозволяє уникнути низки небезпек, пов'язаних із загибеллю посадкового матеріалу за перенесення його в природні популяції, або, навпаки, популяційного вибуху та витіснення інших видів зі складу природних угруповань, а також появи здатності до гібридизації із близькородинними видами.

Однак, реалізувати такий підхід до отримання посадкового матеріалу рідкісних високогірних видів, зокрема, роду Тирлич (*Gentiana* L.) фактично неможливо, оскільки ці таксони складно ввести в культуру *ex situ* за умови розташування плантацій на гіпсометричних рівнях, нижчих від межі їх висотного ареалу. На нижчій висоті н. р. м. рослини швидко гинуть або їхня життєвість