

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

В. В. Мойсієнко, Т. М. Тимошук, В.З. Панчишин

Поліський національний університет (м. Житомир, Україна)

**Мета.** Метою досліджень було з'ясувати залежність урожайності зерна гречки від комплексного позакореневого внесення біостимулятора і мікродобрива в умовах Полісся. Оптимізацію живлення цінної круп'яної культури гречки для максимальної реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів можна забезпечити шляхом запровадження у технологію вирощування біостимуляторів росту рослин і мікродобрив. **Методи.** Польові дослідження проведені протягом 2018–2020 рр. на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах. У ході досліджень використано методи: польовий, лабораторний, статистичний і порівняльно-розрахунковий. **Результати.** Досліджено особливості формування врожайності і якості зерна гречки сорту Антарія в умовах Полісся. З'ясовано позитивний вплив комплексного позакореневого застосування стимулятора росту і мікродобрива на продуктивність гречки, що забезпечить збільшення обсягів виробництва зерна і вирішення проблеми продовольчої безпеки країни. **Висновки.** Позакореневе підживлення рослин мікродобривом і біостимулятором росту (двічі, у фазі ВВСН 12-15 і ВВСН 55-59) забезпечує підвищення на 28,2% урожайності зерна гречки порівняно з контролем. Встановлено, що найбільший вплив на формування врожайності зерна гречки відігравали умови років досліджень (85%). Визначено параметри якості зерна гречки за дії біостимулятора Вимпел 2 і мікродобрива Оракул колофермин бору. Комплексна обробка посівів гречки досліджуваними препаратами у фазі галушення (ВВСН 12-15) і бутонізації (ВВСН 55-59) забезпечує підвищення маси 1000 насінин, натури зерна, вирівняності і плівчастості. Перспективою подальших досліджень є оцінювання якості зерна гречки залежно від дії біостимуляторів і мікроелементів за різних способів їх застосування для стійкого виробництва рослинницької продукції.

**Ключові слова:** біостимулятори росту рослин, мікроелементи, якість зерна, вирівняність насіння, плівчастість.

**Вступ.** Наразі сталий розвиток аграрного виробництва передбачає нарощування обсягів продовольчого і кормового зерна. Пріоритетними напрямками розвитку агропідприємств є вирощування найбільш рентабельних сільськогосподарських культур. Гречка звичайна є досить поширеною культурою завдяки корисному хімічному складу її насіння і позитивному впливу на здоров'я людини. Збільшити обсяги виробництва зерна гречки можна за рахунок підвищення і стабілізації її врожайності. Реалізація генетичного потенціалу гречки і підвищення її врожайності залежить від оптимізації технологій вирощування, зокрема розміщення у сівозміні, обробітку ґрунту, удобрення, застосування рістрегулюючих речовин. Враховуючи світову тенденцію стосовно

застосування інновацій у аграрній сфері, удосконалення елементів агротехнологій гречки дає змогу не лише нарощувати виробництво рослинницької продукції, а є пріоритетним чинником забезпечення продовольчої безпеки України.

**Вивчення стану проблеми.** Гречка звичайна (*Fagopyrum esculentum* Moench.) належить до родини *Polygonaceae*, але її відносять до «псевдозернових» культур завдяки подібному хімічному складу насіння. Споживанню та вирощуванню гречки наразі приділяється більше уваги завдяки її цілющим властивостям і поживній цінності. Рослини і крупи гречки багаті на такі флавоноїди, як рутин, орієнтин, вітексин, кверцетин, ізовітексин, ізоорієнтин. Насіння не містить глютену. Збалансований амінокислотний склад,

високий уміст лізину і аргініну забезпечує високу поживну цінність гречки порівняно з іншими культурами. Вона є джерелом антиоксидантів, вітамінів, білків, крохмалю, мінералів і харчових волокон [1–2].

Гречку використовують як кормову культуру для годівлі тварин. Вона також запобігає ерозії ґрунтів, ефективно поглинає азот і фосфор із ґрунту, виявляє стійкість до шкідників і хвороб, а також не вибаглива до мінливих ґрунтових умов. Гречка запилюється переважно бджолами, тому є джерелом цінного нектару [2; 3].

У результаті багаторічної праці селекціонерами створені сорти гречки з підвищеним адаптивним потенціалом і високою зерною продуктивністю [4]. На жаль, вирощування гречки досить обмежене через нестабільну врожайність зерна у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Для підвищення продуктивності гречки доцільно враховувати наукові здобутки вчених стосовно оптимізації агротехнологій сільськогосподарських культур за дії стресових факторів [5–7].

У публікації І.Д. Ткаліч висвітлено залежність виживаності рослин гречки і урожайності зерна залежно від строків і кількості боронувань посівів за різних способів і норм висівання культури [8]. За даними О.В. Вавринович і О.Й. Качмар, удобрення гречки відіграє важливу роль у зниженні втрат урожаю зерна від сегетальної рослинності. Вченими досліджено винос елементів живлення бур'янами в короткоротаційній сівозміні залежно від системи удобрення [9]. У дослідженнях вченими встановлено підвищення продуктивності гречки у сумісних посівах із просом завдяки покращанню мікроклімату у фітоценозі. Урожайність гречки у сумісних посівах підвищується на 0,13–0,37 т/га порівняно з одновидовими [10].

Хоча гречка добре росте на бідних ґрунтах, вона позитивно реагує на внесення добрив підвищенням урожайності зерна [11]. За мінеральної системи удобрення ( $N_{40}P_{60}K_{60}$ ) у короткоротаційній сівозміні, що на 100 % насичена зерновими культурами, гречка забезпечує формування врожайності зерна на рівні 2,53 т/га [12].

За даними В. І. Оничко [13] для отримання високоякісного врожаю найбільш доцільним є вирощування гречки сорту Сумчанка у зерно-просапній сівозміні на чорноземі глибокому малогумусному за внесення мінеральних добрив із дозою  $N_{45}P_{45}K_{45}$  і норми висіву насіння 3,5 млн шт./га.

У наукових публікаціях вчених представлено багато протиріч стосовно переваг і недоліків впливу застосування стимуляторів росту і мікроелементів

на її продуктивність і якість. За даними З.М. Грицаєнко і А.А. Даценко [14], мікробіологічний препарат Діазобактерин сумісно із стимулятором росту Радостим виявляє позитивний вплив на формування врожайності зерна гречки. Вченими встановлено, що найвищу врожайність гречки отримано за обробки насіння сумішшю біопрепарату Діазобактерин (200 мл/т) і стимулятора росту Радостим (250 мл/т) з обприскуванням посівів у фазі першої пари справжніх листків Радостимом (50 мл/га).

У підвищенні урожайності зерна гречки вирішальну роль відіграє забезпечення рослин елементами живлення впродовж вегетаційного періоду залежно від їх потреб [15]. Дослідженнями вчених встановлено позитивний вплив листових підживлень мікродобривами на індивідуальну продуктивність рослин гречки. Максимальну врожайність зерна гречки (2,64 т/га) отримано за позакореневого внесення хелатного добрива Вуксал Борон (2,0 л/га) і  $N_{60}$  у фазі початок цвітіння на фоні внесення  $P_{60}K_{60}$  [16].

Позитивний ефект від застосування стимуляторів росту спостерігали у дослідженнях з іншими сільськогосподарськими культурами. За даними В. М. Юла і М.О. Дрозд застосування біостимуляторів росту рослин сприяє підвищенню на 0,2–0,35 т/га урожайності зерна пшениці м'якої ярої залежно від удобрення [17]. Вченими встановлено, що під впливом біостимуляторів росту рослин у поєднанні із мінеральними добривами підвищується маса 1000 насінин. Внесення стимулятора росту Церон (0,5 л/га) у посівах соняшнику сприяло підвищенню на 0,22–0,27 т/га урожайності насіння і на 3–8 % олійності [18].

Дослідженнями Ю.В. Мащенко і І.М. Семеняка [2] встановлено позитивний вплив застосування регулятора росту Емістим С на урожайність гречки сорту Кара-Даг в умовах Північного Степу України. Так, обприскування посівів стимулятором росту забезпечувало підвищення врожайності на 9,2–10,2% у варіантах без удобрення та на 12,6–17,7% – за застосування добрив. У публікації S. Oljača і ін. [19] представлено позитивний вплив позакореневого підживлення мікробіологічним добривом на продуктивність гречки. Дослідженнями М.Й. Орловський і ін. [5] встановлено позитивну дію комплексного застосування мікробіологічних препаратів і стимуляторів росту рослин на формування врожайності пшениці озимої. Так, найвищу врожайність зерна пшениці озимої (7,48 т/га) отримано за внесення мікродобрива Оракул і стимулятора росту Вимпел 2, що було на 14,5% більше

порівняно з контролем та на 6,4 % більше порівняно із застосуванням біостимулятора окремо.

Ще однією проблемою за вирощування гречки є високий ступінь абортів незпліднених квіток. Цвітіння гречки триває від 30 до 60 діб. На одній рослині розвивається від 500 до 2000 квіток, але лише з деяких формується насіння [20; 21]. Вченими була встановлена позитивна кореляція між кількістю квіток та їх абортів у досліджуваних сортів. Тобто чим більше квіток утворювалося на рослині, тим більше їх було абортовано [22]. Vernier та ін. [23] стверджують, що на цвітіння впливають рослинні гормони і рівень сахарози у листках, що постачають апікальні меристеми поживними речовинами. В абортів зав'язей істотну роль відіграють генетичні особливості рослини, рослинні гормони і регулятори росту. Вченими досліджено, що характер росту тичинок і маточок може залежати від ауксинів, гіберелінів, цитокінінів, поліамінів, абсцизової, саліцилової й жасмонової кислот [23]. Інноваційним підходом пояснення причин низької врожайності гречки було дослідження вченими порушення ембріонального розвитку гречки внаслідок зміни гормонального профілю квіток. У дослідженнях А. Płażek та ін. [24] проаналізовано зміни умісту індивідуальних гормонів у період розвитку квіток гречки від бутонізації до досягання.

Враховуючи висновки попередніх досліджень, слід використовувати кращі варіанти і чинники, що сприяють створенню найбільш сприятливих умов для вирощування гречки. У зв'язку із зазначеним вище, необхідно з'ясувати реакцію рослин на дію стимуляторів росту і мікродобрив за внесення у період вегетації.

**Мета дослідження** – оцінити вплив позакореневого підживлення біостимулятором і мікродобривом на особливості формування продуктивності гречки та якості зерна в умовах Полісся.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах протягом 2018–2020 рр. в умовах ТОВ «КСАНТ – 2» Коростенського р-ну Житомирської обл. Ґрунти дослідних ділянок характеризувалися такими показниками: уміст гумусу 1,27%;  $pH_{\text{сол}}$  – 5,5; уміст азоту, що легко гідролізується 69 мг/кг ґрунту; рухомих форм фосфору – 37 мг/кг та обмінного калію – 51 мг/кг ґрунту.

Схема польового дослідження: 1. Контроль (без добрив); 2. Оракул колофермин бору, р., 1 л/га; 3. Вимпел 2, в.р., 0,5 л+ Оракул колофермин бору, р. 1л/га.

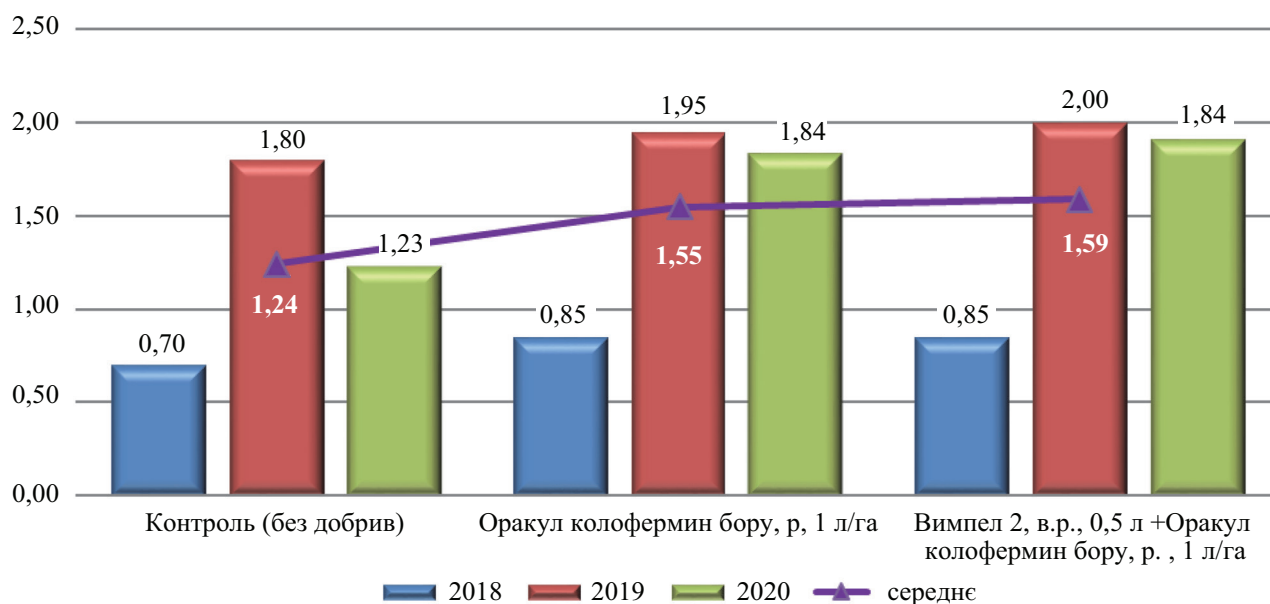
Оракул колофермин бору є концентрованим мікродобривом в органічній (легкозасвоюваній) формі

для позакореневого підживлення польових культур на дерново-підзолистих, сірих та бурих лісових ґрунтах із недостатнім умістом бору. Застосування мікродобрива ефективно усуває симптоми борного голодування рослин. Не містить баластних домішок, тому не спричиняє опіки листків, повністю вбирається листовою поверхнею рослини. Застосування мікродобрива сприяє більш інтенсивному проростанню пилку і покращанні якості запилення квіток, знижує осипання зав'язі і підвищує насінневу продуктивність рослин. До складу мікродобрива входять кріопротектори, що забезпечують адаптивність рослин до дії стресових погодних умов (заморозки, посуха).

Вимпел 2 – це комплексний природно-синтетичний біостимулятор контактної-системної дії для передпосівної обробки насіння і рослин у період вегетації рослин. До складу біостимулятора входять багатоатомні спирти, гумінові і карбонові кислоти природного походження.

Облікова площа ділянок – 50 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. Розміщення ділянок у досліді рендомізоване. Попередником гречки була пшениця озима. Сорт гречки Антарія вирощували за загальноприйнятою для зони Полісся технологією. Сівбу гречки проводили у першій половині травня. Обприскування посівів гречки проводили двічі у фазі галушення (ВВСН 12-15) і бутонізації (ВВСН 55-59). Збирання гречки проводили з кожної ділянки окремо шляхом скошування у валки за побуріння 75% плодів, а після підсушування обмолочували з наступним зважуванням зерна та переведенням на стандартну вологість. Якість зерна гречки визначали за загальноприйнятими методиками [25]. Математичну обробку експериментальних даних польових дослідів проводили за допомогою методів статистичних досліджень і дисперсійного аналізу за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel 2010 та Statistica 10.

**Результати та їх обговорення.** Розробка і застосування ресурсоощадних елементів технології вирощування, що здатні нівелювати негативну дію стресових факторів довкілля у критичні періоди росту і розвитку рослин гречки є пріоритетним способом реалізації її потенційної продуктивності. Урожайність є найбільш важливим показником за оцінювання ефективності досліджуваних елементів технології вирощування гречки. У результаті проведених польових досліджень встановлено, що врожайність гречки формувалась залежно від погодних умов років вирощування, позакореневого внесення стимулятора



НІР<sub>05</sub> 2018–0,13 т/га, 2019–0,20 т/га, 2020–0,22 т/га

**Рис. 1. Урожайність зерна гречки залежно від позакореневого внесення стимулятора росту і мікродобрива, 2018–2020 рр.**

росту Вимпел 2, в.р. і мікродобрива Оракул колофермин бору, р. (рис. 1). Гречка на відміну від інших зернових культур є більш вибагливою до тепла і вологозабезпеченості ґрунту.

Урожайність зерна гречки у 2019 р., що характеризувався більш сприятливими погодними умовами, була максимальною (1,8–2,0 т/га) залежно від варіанта дослідження. Мінімальну врожайність зерна гречки (0,7–0,85 т/га) було отримано у 2018 р., що на 1,1–1,15 т/га менше порівняно із 2019 р. У 2020 р. врожайність зерна гречки була на рівні 1,23–1,91 т/га. Дворазове внесення мікродобрива Оракул колофермин бору, р (у фазі галуження і бутонізації) у середньому за роки досліджень сприяє підвищенню на 0,31 т/га врожайності зерна гречки. Позакореневе обприскування посівів гречки у фазі ВВСН 12-15 і ВВСН 55-59 стимулятором росту Вимпел 2, в.р. і мікродобривом Оракул колофермин бору, р. сприяє підвищенню врожайності зерна на 0,35 т/га порівняно з контролем. Приріст урожайності зерна гречки є достовірним, оскільки перевищує найменшу істотну різницю.

У результаті статистичного аналізу було встановлено показники частки впливу досліджуваних факторів на урожайність зерна гречки (рис. 2).

Частка впливу позакореневого підживлення (фактор В) була менш вагомою на формування врожайності зерна гречки (9%). Найбільший вплив на формування врожайності зерна гречки відігравали роки

досліджень фактор А – 85%. Частка впливу інших факторів становить 6%.

Позитивну дію позакореневого обприскування борними добривами на морфологію рослин і врожайність гречки татарської відзначено у праці Y. Wang і ін. [2]. За їх даними позакореневе внесення борних добрив сприяє подовженню коренів, збільшенню висоти рослини, висоти сім'ядольного вузла, кількості вузлів і розгалужень головного стебла, що забезпечує збільшення урожайності гречки татарської.

Позакореневе підживлення рослин стимуляторами сприяє не лише істотному збільшенню врожайності насіння гречки, але й маси 1000 насінин (табл. 1).

Дворазове позакореневе обприскування посівів гречки у фазі ВВСН 12-15 і ВВСН 55-59 стимулятором росту



**Рис. 2. Частка впливу факторів на врожайність зерна гречки, середнє за 2018–2020 рр., %**

**Таблиця 1. Маса 1000 насінин гречки залежно від позакореневого внесення стимулятора росту і мікродобрива, 2018–2020 рр.**

Варіанти дослідів	Маса 1000 насінин, г			
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
1. Контроль (без добрив)	26,0±1,7	28,0±1,2	28,0±1,7	27,3±1,7
2. Оракул колофермин бору, р., 1 л/га	25,0±1,8	28,7±0,7	29,0±2,6	27,6±2,5
3. Вимпел 2, в.р., 0,5 л + Оракул бор, р. 1 л/га	27,0±2,4	30,4±0,5	29,0±1,1	28,8±2,0

**Таблиця 2. Натура зерна гречки залежно від позакореневого внесення стимулятора росту і мікродобрива, 2018–2020 рр.**

Варіанти дослідів	Натура зерна, г			
	2018 р.	2019 р.	2020 р.	середнє
1. Контроль (без добрив)	532±5,3	550±10,5	542±4,4	541±10,0
2. Оракул колофермин бору, р., 1 л/га	540±8,5	600±5,6	581±4,0	574±27,1
3. Вимпел 2, в.р., 0,5 л + Оракул бор, р. 1 л/га	550±6,0	610±2,6	585±4,0	582±26,4

Вимпел 2, в.р. і мікродобривом Оракул колофермин бору, р. сприяє підвищенню маси 1000 насінин на 1,5 порівняно з контролем. Отримані дані узгоджуються із результатами досліджень R. Tobiasz-Salach і ін. [3]. За їх даними під впливом позакореневого підживлення добривом Herbagreeny фази розвитку ВВСН 33, ВВСН 59 і ВВСН 67 гречки підвищується маса 1000 насінин на 12,5–13,7% порівняно з контролем. Маса 1000 насінин гречки є одним із найбільш важливих показників повноцінності зерна. За даними вчених Ю.В. Машенко і І.М. Семеняка [2] застосування стимулятора росту в агротехнології гречки покращує лінійні показники росту рослин, збільшує площу листової поверхні і створює оптимальні умови для наростання надземної маси. Зазначене забезпечує істотне галушення рослин і підвищення маси 1000 насінин, що сприяло формуванню вищого рівня врожайності гречки.

У результаті проведених досліджень встановлено істотне підвищення натури зерна гречки за дії мікродобрива і стимулятора росту (табл. 2).

Так, за дворазового внесення мікродобрива Оракул бор, р у фазі галушення і бутонізації гречки у середньому за три роки досліджень натура зерна збільшується на 6,0% порівняно з контролем. Листкове підживлення рослин у фазі ВВСН 12-15 і ВВСН 55-59 стимулятором росту Вимпел 2, в.р. і мікродобривом Оракул колофермин бору, р. забезпечує підвищення на 7,6% натури зерна гречки порівняно з контролем. Зерно з вищою натурою, зазвичай є добре виповненим і сформованим, тому забезпечує більший вихід крупи.

Технологічні характеристики зерна гречки визначають особливості подальшої її переробки

і отримання харчових продуктів різної якості і хімічного складу. У дослідженнях виявлено позитивний вплив використання стимулятора росту та борного мікродобрива Оракул на технологічні показники якості зерна гречки (табл. 3). Вирівняність насіння гречки у середньому за три роки досліджень була найвищою (74,3%) під впливом листового підживлення рослин у фазі ВВСН 12-15 і ВВСН 55-59 стимулятором росту Вимпел 2, в.р. і хелатним мікродобривом Оракул колофермин бору, р. Цей показник був вищим на 5,6% порівняно із варіантом без обробки досліджуваними препаратами.

Плівчастість зерна гречки у дослідженнях за дворазового позакореневого внесення стимулятора росту Вимпел 2, в.р. і мікродобрива Оракул колофермин бору, р. становила 21,9%. Мікродобривом Оракул бор, р. виявляє сильний фізіологічний вплив на рослину,

**Таблиця 3. Технологічні показники якості насіння гречки за дії стимулятора росту і мікродобрива, середнє за 2018–2020 рр.**

Варіанти дослідів	Вирівняність, %	Плівчастість, %
<b>1. Контроль (без добрив)</b>	<b>68,7</b>	<b>20,6</b>
2. Оракул колофермин бору, р., 1 л/га	72,0	21,4
3. Вимпел 2, в.р., 0,5 л + Оракул бор, р. 1 л/га	74,3	21,9
$V, \%$	4,1	3,3
$S_x, \%$	2,0	0,5

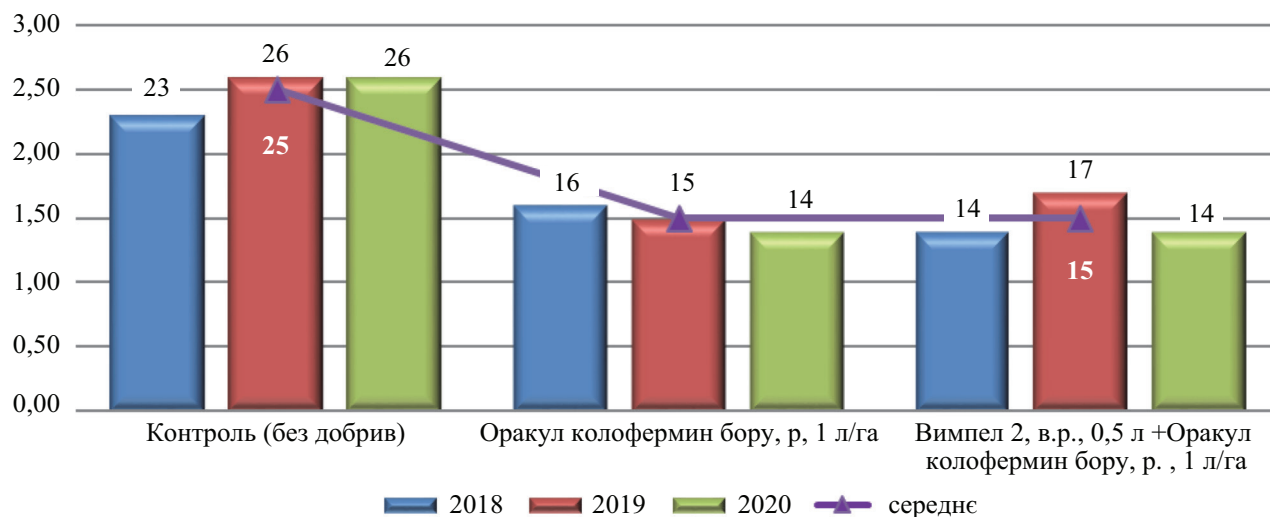


Рис. 3. Абортація зав'язі гречки залежно від позакореневого внесення стимулятора росту і мікродобрива, 2018–2020 рр.

сприяє розвитку репродуктивних органів і більш інтенсивному проростанню пилку. Зазначене покращує не лише якість запилення квіток, але і зменшує засихання і осипання зав'язі. Протягом років досліджень спостерігали зменшення абортатії зав'язей гречки під впливом стимулятора росту Вимпел 2 і мікродобрива Оракул колофермин бору, р. (рис. 3).

Дворазове внесення мікродобрива Оракул колофермин бору, р у фазі галушення і бутонізації сприяє зменшенню на 10% абортатії зав'язі гречки за роки досліджень. За комплексного позакореневого обприскування посівів гречки у фазі ВВСН 12-15 і ВВСН 55-59 стимулятором росту Вимпел 2, в.р. і мікродобривом Оракул колофермин бору, р. абортатії зав'язі гречки також зменшується на 10% порівняно з контролем.

## ВИСНОВКИ

Найбільш сприятливі умови для реалізації генетичного потенціалу гречки сорту Антарія в умовах Полісся створювалися за комплексної дії біостимулятора росту рослин і мікродобрива. Позакоренево

підживлення рослин хелатним мікродобривом Оракул колофермин бору, р і біостимулятором росту Вимпел 2, в.р. у фазі ВВСН 12-15 і ВВСН 55-59 сприяє формуванню найвищої врожайності зерна гречки (1,59 т/га), що на 28,2% більше порівняно з контролем.

Максимальний вплив на формування врожайності зерна гречки мали умови років досліджень – 85%. Дворазове листкове підживлення рослин гречки стимулятором росту Вимпел 2, в.р. і мікродобривом Оракул колофермин бору, р. забезпечує збільшення на 5,5% маси 1000 насінин і 7,6% натуре зерна порівняно з контролем. За комплексної дії обробки посівів гречки стимулятором росту і мікродобривом вирівняність і плівчастість насіння становила 74,3% і 21,9% відповідно. Отримані результати досліджень стосовно впливу позакореневого підживлення борним добривом на урожайність і якість зерна можуть бути використані для розробки раціональної технології удобрення гречки звичайної в умовах Полісся.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Wen W. et al. The Distribution and Sustainable Utilization of Buckwheat Resources under Climate Change in China. *Plants*. 2021. Vol. 10(10). P. 2081. Doi: <https://doi.org/10.3390/plants10102081>.
2. Мащенко Ю.В., Семеняка І.М. Удосконалена технологія вирощування гречки в умовах Північного Степу України. Київ : Аграрна наука, 2018. 184 с.
3. Tobiasz-Salach R., Krochmal-Marczak B., Bobrecka-Jamro D. Ocena wpływu nawożenia dolistnego na plonowanie i skład chemiczny nasion gryki (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Fragmenta Agronomica*. 2018. No 35(1). P. 106–114. Doi: <https://doi.org/10.26374/fa.2018.35.10>.
4. Каражбей П. та ін. Створення сировини гречки є основою створення високоврожайних адаптивних сортів. *Сільське господарство та рослинництво: теорія та практика*. 2022. (2). 65–71. Doi: <https://doi.org/10.54651/agri.2022.02.08>
5. Орловський М. Й. та ін. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці

- озимої в умовах Західного Полісся України. *Scientific Horizons*. 2019. №11 (84). С. 77–85. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-84-11-77-85>
6. Мойсієнко В. В., Тимошук Т. М., Назарчук О. П., Дяков Т. В. Оптимізація елементів технології вирощування гібридного жита в умовах Полісся. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 3. С. 67–74. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.08>
  7. Тимошук Т. М., Мойсієнко В.В. Оптимізація елементів технології вирощування *Rapicium miliaceum* L. в умовах Полісся. *Землеробство та рослинництво: теорія і практика*. 2022, Вип. 4 (6). С. 39–47. <https://doi.org/10.54651/agri.2022.04.05>
  8. Ткаліч І. Д. та ін. Вживаність рослин та урожайність зерна гречки залежно від агротехнічних заходів вирощування. *Зернові культури*. 2019. Том 3. № 2. С. 267–277. DOI:10.31867/2523-4544/0086
  9. Вавринович О. В., Качмар О. Й. Вплив удобрення на видовий склад бур'янів у посівах гречки в короткоротаційній сівоzmіні. *Зернові культури*. 2019. Т. 3. №2. С. 278–285. DOI:<https://doi.org/10.31867/2523-4544/0087>
  10. Хоміна В.Я., Пастух О.Д. Агроекологічні аспекти вирощування гречки і проса у сумісних посівах в умовах Лісостепу Західного. *Зрошуване землеробство*. 2016. Вип. 65. С. 58–60.
  11. Jaroszewska A., Sobolewska M., Podsiadło C., Stanekowski S. The effect of fertilization and effective microorganisms on buckwheat and millet. *Acta Agrophysica*. 2019. Vol. 26(3). P. 15–28. DOI: <https://doi.org/10.31545/aagr/114016>
  12. Квасніцька Л. С., Тимошук Т. М. Продуктивність гречки у короткоротаційних сівоzmінах Правобережного Лісостепу. *Scientific Horizons*. 2018. №7–8 (70). С. 83–90. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2018-70-7-8-83-90>.
  13. Оничко В. І., Бердін С. І., Ткаченко О. М. Вплив удобрення та норм висіву насіння на врожайність різних за морфотипом сортів гречки. *Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2015. Вип. 3 (29). С. 25–29.
  14. Грицаєнко З.М., Даценко А.А. Урожайність зерна гречки за дії біологічних препаратів. *Агробіологія*. 2014. № 2. С. 39–42.
  15. Страхоліс І.М., Бердін С. І., Оничко В. І., Оничко Т. О. Сортова реакція гречки на комплексне застосування біологічних препаратів та добрив. *Вісник СНАУ. Сер. «Агрономія і біологія»*. 2019. Вип. 1–2 (46–52). DOI: <https://doi.org/10.32845/agrobio.2019.1-2.7>
  16. Dykyi O., Lykhochvor V., Bahay T. Influence of mineral fertiliser and foliar dressing rates on buckwheat yield. *Scientific Horizons*. 2022. Vol. 25(2). P. 47–54. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(2\).2022.47-54](https://doi.org/10.48077/scihor.25(2).2022.47-54)
  17. Юла В., Дрозд М. Ефективність використання біостимуляторів росту в технології вирощування ярої пшениці в умовах Північного Лісостепу. *Сільське господарство та рослинництво: теорія та практика*. 2021. №(2). С. 47–54. DOI: <https://doi.org/10.54651/agri.2021.02.06>
  18. Циліорик О.І. Та ін. Вплив регуляторів росту на ріст і розвиток рослин соняшнику в Північному Степу України. *Зернові культури*. 2022. Т. 6. № 1. С. 69–81. DOI:<https://doi.org/10.31867/2523-4544/0209>
  19. Oljača S., Dolijanović Ž., Oljača M., Đorđević S. Effect of microbiological fertilizer and soil additive on yield of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) under high altitude conditions. *Ratarstvo i Povrtarstvo*. 2012. Vol. 49(3). P. 302–306
  20. Christa K., Soral-Smietana M. Buckwheat grains and buckwheat products –Nutritional and prophylactic value of their components – A review. *Czech Journal of Food Sciences*. 2008. Vol. 26. P. 153–162.
  21. Halbrech B., Rommedenne P., Ledent J.F. Evolution of flowering, ripening and seed set in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.): Quantitative analysis. *European Journal of Agronomy*. 2005. Vol. 23. P. 209–224.
  22. Słomka A. et al. Embryological background of low seed set in distylous common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) with biased morph ratios, and biostimulant-induced improvement of it. *Crop and Pasture Science*. 2017. Vol. 68. P. 680–690.
  23. Bernier G. et al. Physiological signals that induce flowering. *Plant Cell*. 1993, vol. 5. P. 1147–1155.
  24. Płażek A. et al. Effects of high temperature on embryological development and hormone profile in flowers and leaves of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *International Journal of Molecular Sciences*. 2019. Vol. 20(7). P. 1705. doi: 10.3390/ijms20071705.
  25. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / В.Г. Дідора і ін. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 264 с.
  26. Wang Y. et al. Effects of foliar application of boron fertilizer on rhizosphere soil nutrient, plant growth and yield of tartary buckwheat. *Journal of Southern Agriculture*. 2018. Vol. 49(2). P. 253–257.

## REFERENCES

1. Wen, W. et al. (2021). The Distribution and Sustainable Utilization of Buckwheat Resources under Climate Change in China. *Plants*, 10(10), 2081. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants10102081>
2. Mashchenko, Yu.V., & Semeniaka I.M. (2018). Udoskonalena tekhnolohiia vyroshchuvannia hrechky v umovakh Pivnichnoho Stepu Ukrainy [Improved buckwheat cultivation technology in the conditions of the Northern Steppe of Ukraine]. Kyiv : Ahrarna nauka, 2018 [in Ukrainian].
3. Tobiasz-Salach, R., Krochmal-Marczak, B., Bobrecka-Jamro, D. (2018). Ocena wpływu nawożenia dolistnego na plonowanie i skład chemiczny nasion gryki (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Fragmenta Agronomica*, 35(1), 106–114. DOI: <https://doi.org/10.26374/fa.2018.35.10> [in Polish].
4. Karazhbei, P. et al. (2022). Stvorennia syrovyny hrechky ye osnovoiu stvorennia vysokovrozhainykh adaptyvnykh sortiv [Creation of buckwheat raw material is the basis of creation of high-yield adaptive varieties]. *Silske hospodarstvo ta roslynnystvo: teoriia ta praktyka*, (2), 65–71. DOI: <https://doi.org/10.54651/agri.2022.02.08> [in Ukrainian].
5. Orlovsky, M. et al. (2019). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na produktyvnist pshenytsi ozymoi v umovakh Zakhidnoho Polissia Ukrainy [The effect of growth technology features on the productivity of winter wheat in the context of Ukrainian Western Polissia]. *Scientific Horizons*, 11 (84), 77–85. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2019-84-11-77-85> [in Ukrainian].
6. Moisiienko, V.V., Tymoshchuk, T.M., Nazarchuk, O.P. & Diakov, T.V. (2021). Optyimizatsiia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia hibrydnoho zhyta v umovakh Polissia [The optimization of the components of a hybrid rye growing practice under conditions of Polissia]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 3, 67–74. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.03.08> [in Ukrainian].
7. Moisiienko, V. V. & Tymoshchuk, T. M. (2022). Optyimizatsiia elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia *Panicum miliaceum* L. v umovakh Polissia [The optimization of the elements of the technology of *Panicum miliaceum* L. cultivation under conditions of Polissia]. *Zemlerobstvo ta roslynnystvo: teoriia i praktyka*, 4 (6), 39–47. DOI: <https://doi.org/10.54651/agri.2022.04.05> [in Ukrainian].
8. Tkalich, I.D. et al. (2019). Vyzhyvanist roslyn ta urozhainist zerna hrechky zalezhno vid ahrotekhnichnykh zakhodiv vyroshchuvannia [Survival rate of plants and grain productivity of buckwheat depending on agrotechnical measures of cultivation]. *Zernovi kultury*, 3(2), 267–277. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0086> [in Ukrainian].
9. Vavrynovych, O.V., & Kachmar, O.Yo. (2019). Vplyv udobrennia na vydovyi sklad burianiv u posivakh hrechky v korotkorotatsiinii sivozmini [Influence of fertilizers on species composition of weeds in buckwheat crops at short-term rotation]. *Zernovi kultury*, 3(2), C. 278–285. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0087> [in Ukrainian].
10. Khomina, V.Ia., & Pastukh, O.D. (2016). Ahroekolohichni aspekty vyroshchuvannia hrechky i prosa u sumisnykh posivakh v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Agro-ecological aspects of growing buckwheat and millet in combined crops in the conditions of the Western Forest Steppe]. *Zroshuvane zemlerobstvo*, 65, 58–60 [in Ukrainian].
11. Jaroszevska, A., Sobolewska, M., Podsiadło, C., & Stankowski, S. (2019). The effect of fertilization and effective microorganisms on buckwheat and millet. *Acta Agrophysica*, 26(3), 15–28. DOI: <https://doi.org/10.31545/aagr/114016> [in English].
12. Kvasnitska, L., & Tymoschuk, T. (2018). Produktyvnist hrechky u korotkorotatsiinnykh sivozminakh Pravoberezhnoho Lisostepu [Buckwheat capacity in short-term crop rotation of the Right-Bank Forest Steppe]. *Scientific Horizons*, 7–8(70), 83–90. DOI: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2018-70-7-8-83-90> [in Ukrainian].
13. Onychko, V.I., Berdin, S.I., & Tkachenko, O.M. (2015). Vplyv udobrennia ta norm vysivu nasinnia na vrozhainist riznykh za morfotypom sortiv hrechky [The effect of fertilization and seed sowing rates on the yield of buckwheat varieties of different morphotypes]. *Visnyk SNAU. Seriia «Ahronomiia i biolohiia»*, 3 (29), 25–29 [in Ukrainian].
14. Hrytsaienko, Z.M., & Datsenko, A.A. (2014). Urozhainist zerna hrechky za dii biolohichnykh preparativ [Buckwheat grain yield for the action of biological preparations]. *Ahrobiolohiia*, 2, 39–42 [in Ukrainian].
15. Strakholis, I.M., Berdin, S. I., Onychko, V. I., & Onychko T. O. (2019). Sortova reaktsiia hrechky na kompleksne zastosuvannia biolohichnykh preparativ ta dobryv [Sort reaction of buckwheat to complex application of biological preparations and fertilizers]. *Visnyk SNAU. Ser. «Ahronomiia i biolohiia»*, 1–2, 46–52. DOI: <https://doi.org/10.32845/agro-bio.2019.1-2.7> [in Ukrainian].



16. Dykyi, O., Lykhochvor, V., & Bahay, T. (2022). Influence of mineral fertiliser and foliar dressing rates on buckwheat yield. *Scientific Horizons*, 25(2), 47–54. DOI: [https://doi.org/10.48077/scihor.25\(2\).2022.47-54](https://doi.org/10.48077/scihor.25(2).2022.47-54) [in English].
17. Yula, V., & Drozd, M. (2021). Efektyvnist vykorystannia biostymulatoriv rostu v tekhnologii vyroshchuvannia yaroї pshenytsi v umovakh Pivnichnoho Lisostepu [The effectiveness of the use of biostimulants of growth in the technology of growing spring wheat in the Northern Forest-Steppe]. *Silske hospodarstvo ta roslinnyctvo: teoriia ta praktyka*, (2), 47–54. DOI: <https://doi.org/10.54651/agri.2021.02.06> [in Ukrainian].
18. Tsyliuryk O.I. et al. (2022). Vplyv rehulatoriv rostu na rist i rozvytok roslyn soniashnyku v Pivnichnomu Stepu Ukrainy [Influence of growth regulators on the sunflower growth and development in the Northern Steppe of Ukraine]. *Zernovi kultury*, 6(1), 69–81. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0209> [in Ukrainian].
19. Oljača, S., Dolijanović, Ž., Oljača, M., & Đorđević, S. Effect of microbiological fertilizer and soil additive on yield of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) under high altitude conditions. *Ratarstvo i Povrtarstvo*, 49(3), 302–306 [in English].
20. Christa, K., & Soral-Smietana M. (2008). Buckwheat grains and buckwheat products – Nutritional and prophylactic value of their components – A review. *Czech Journal of Food Sciences*, 26, 153–162 [in English].
21. Halbrecq, B., Rommedenne, P., & Ledent, J.F. (2005). Evolution of flowering, ripening and seed set in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.): Quantitative analysis. *European Journal of Agronomy*, 23, 209–224 [in English].
22. Słomka, A. et al. (2017). Embryological background of low seed set in distylous common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) with biased morph ratios, and biostimulant-induced improvement of it. *Crop and Pasture Science*, 68, 680–690 [in English].
23. Bernier, G. et al. (1993). Physiological signals that induce flowering. *Plant Cell*, 5, 1147–1155 [in English].
24. Płazek, A. et al. (2019). Effects of high temperature on embryological development and hormone profile in flowers and leaves of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *International Journal of Molecular Sciences*, 20(7), 1705. doi: 10.3390/ijms20071705 [in English].
25. Didora, V. et al. (2013). Methods of scientific research in agronomy. Kyiv: Center of Educational Literature [in Ukrainian].
26. Wang, Y. et al. (2018). Effects of foliar application of boron fertilizer on rhizosphere soil nutrient, plant growth and yield of tartary buckwheat. *Journal of Southern Agriculture*, 49(2), 253–257 [in English].

Moisiienko V.V., Tymoshchuk T.M., Panchyshyn V.Z.

#### **Formation of buckwheat productivity depending on foliar feeding**

**Aim.** Optimizing the nutrition of the valuable grain buckwheat crop for the maximum realization of the genetic potential of modern varieties can be ensured by introducing plant growth biostimulators and microfertilizers into the growing technology. The purpose of the research was to find out the dependence of buckwheat grain yield on complex foliar feeding of biostimulant and microfertilizers in Polissia conditions. **Methods.** Field research was conducted during 2018–2020 on sod-podzolic sandy soils. During the research, these methods were used: field, laboratory, statistical and comparative-calculation. **Results.** There were studied peculiarities of formation of productivity and quality of buckwheat of the Antaria variety in the conditions of Polissia. There has been determined the positive effect of the complex foliar application of a growth stimulator and chelated boron fertilizer on the productivity of buckwheat, which will ensure an increase in the volume of grain production and provide a solution to the country's food security problem. **Conclusions.** Foliar feeding of plants with microfertilizer and growth biostimulator (twice in BBCH 12–15 and BBCH 55–59 phase) provides a 28.2% increase in buckwheat grain yield compared to the control. It was established that the conditions of the years of research had the greatest influence on the formation of buckwheat grain yield (85%). Buckwheat grain quality parameters were determined under the action of biostimulator Vympel 2 and microfertilizer Oracle Kolofermin Bor. Complex treatment of buckwheat crops with researched fertilizers in the phase of branching (BBCH 12–15) and budding (BBCH 55–59) provides an increase in the mass of 1000 seeds, the nature of grain, alignment and filminess. The perspective of further research is to evaluate the quality of buckwheat grain depending on the effect of biostimulants and trace elements in different ways of their application for sustainable production of plant products.

**Key words:** plant growth biostimulators, microelements, grain quality, seed alignment, filminess.

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ**

**Мойсієнко В.В.**, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри технологій у рослинництві, Поліський національний університет, e-mail: veraprof@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8880-9864

**Тимошук Т.М.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри здоров'я фітоценозів і трофології,

-----  
**Moisiienko V.V.**, Doctor of agriculture science, Professor of the department of technologies in crop production, Polissia National University, e-mail: veraprof@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8880-9864

**Tymoshchuk T.M.**, Candidate of Agricultural Sciences, Department of Health of Phytocenoses and Trophology,

Поліський національний університет, e-mail: tat-niktim@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8980-7334

**Панчишин В.З.**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологій у рослинництві, Поліський національний університет, e-mail: panch22@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5256-5052

-----  
Faculty of Agronomy, Polissia National University, e-mail: tat-niktim@ukr.net, ORCID: 0000-0001-8980-7334

**Panchyshyn V.Z.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technologies in Plant Production, Polissia National University, e-mail: panch22@ukr.net, ORCID: 0000-0001-5256-5052

*Надійшла 24.03.2023*