

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет агротехнологій та природокористування**  
**Кафедра біотехнології та хімії**

**До захисту**

**допускається**

Завідувач кафедри ..... Владислав КОВАЛЕНКО

« .... » ..... 2026 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

за другим рівнем вищої освіти

на тему: Вплив агротехнічних та біотехнологічних заходів на продуктивність  
гречки

Виконав		Олег АНІСІМОВ
Група		БІО 2401-1 м
Науковий керівник	доктор філософії, доцент	Євгенія БУТЕНКО
Рецензент	кандидат с.-г. наук, доцент	Олеся ДАНИЛЬЧЕНКО

Суми – 2026

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агротехнологій та природокористування  
Кафедра біотехнології та хімії  
Ступінь вищої освіти - "Магістр"  
Спеціальність – 162 "Біотехнології та біоінженерія"

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
завідувач кафедри  
**Владислав КОВАЛЕНКО**  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

---

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу

Анісімову Олегу Юрійовичу

ПІБ студента

1. Тема кваліфікаційної роботи "Вплив агротехнічних та біотехнологічних заходів на продуктивність гречки".

2. Керівник кваліфікаційної роботи Євгенія БУТЕНКО

3. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

- *місце проведення досліджень:* Інститут сільського господарства Північного сходу НААН України, Сумський район, Сумська область.

- *методичне забезпечення:* Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи, методика проведення польових та лабораторних досліджень, комп'ютерні методи обробки інформації.

- *схема дослідю:* Дослідження проводили за такою схемою: - Фактор А – сорти гречки різного морфотипу (селекції Інституту сільського господарства Північного Сходу): Фактор Б – способи застосування регулятора росту біологічного походження.

5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Анотація, Зміст, Вступ, Розділ 1. Огляд літератури, Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень, Розділ 3. Результати досліджень, Висновки та пропозиції, Список використаних джерел, Додатки.

6. Перелік графічного матеріалу: Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 6 шт.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

Дата отримання завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання етапів	Примітка
1.	Вибір теми і об'єкта дослідження.	жовтень	виконано
2.	Розробка завдання на кваліфікаційну роботу, складання календарного плану, її виконання.	листопад-грудень	виконано
3.	Виконання роботи: - опрацювання літератури за обраною темою; - формулювання проблеми, що має бути вирішена; - проведення досліджень.	січень-березень лютий-березень квітень- жовтень	виконано
4.	Опрацювання результатів польових досліджень.	вересень-листопад	виконано
5.	Відповідне оцінювання (формативне) керівником із наданням рекомендацій здобувачу.	жовтень-листопад	виконано
6.	Перевірка роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої процедури.	листопад	виконано
7.	Рецензування роботи	грудень	виконано
8.	Попередній захист роботи	грудень	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Євгенія БУТЕНКО

Здобувач \_\_\_\_\_ Олег АНІСІМОВ

## АНОТАЦІЯ

Анісімов О. Ю. Вплив агротехнічних та біотехнологічних заходів на продуктивність гречки – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія. – Сумський національний аграрний університет. Суми, 2026 р.

Кваліфікаційна робота складається з 57 сторінок комп'ютерного тексту, вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій виробництву, списку використаних джерел з найменуваннями. Робота містить шість таблиць.

Актуальність роботи - здобуття стабільних та високих врожаїв гречки нерозривно пов'язане з родючістю ґрунту, яка залежить від інтенсивності процесів життєдіяльності мікроорганізмів у ньому. Використання біопрепаратів у технологіях вирощування культурних рослин сприяє підвищенню врожайності та якості продукції, збагаченню ґрунту корисною біотою, дає можливість зменшити дози мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Основу мікробіологічних препаратів становлять живі мікроорганізми, які вирізняються комплексом агрономічно-корисних властивостей – це азотфіксація, фосфатмобілізація, рістстимуляція, антагонізм до фітопатогенів.

Мета науково-дослідної роботи: дослідити реакцію сортів гречки різного морфотипу на способи застосування регулятора росту біологічного походження. Проаналізовано дані вітчизняних та зарубіжних літературних джерел, що стосуються вивчення досвіду з оптимізації елементів технології вирощування гречки шляхом комплексного застосування біопрепаратів, мікродобрив та регуляторів росту. В результаті досліджень вивчено особливості росту та розвитку, продуктивність рослин та врожайність сортів гречки різного морфотипу в залежності від способу застосування біопрепарату.

Таким чином, простежується тенденція щодо позитивного впливу застосування біопрепарату на продуктивність та врожайність рослин гречки. Найкращий варіант: обробка насіння + обприскування посівів в період вегетації (детермінантний сорт гречки Селяночка).

## ABSTRACT

Anisimov O. Yu. The influence of agrotechnical and biotechnological measures on the productivity of buckwheat – Manuscript.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 162 Biotechnology and bioengineering. – Sumy National Agrarian University. Sumy, 2026

The qualification work consists of 57 pages of computer text, an introduction, three chapters, conclusions and suggestions for production, a list of sources used with their names. The work contains six tables.

The relevance of the work - obtaining stable and high yields of buckwheat is inextricably linked with soil fertility, which depends on the intensity of the vital processes of microorganisms in it. The use of biological products in the technologies of growing cultivated plants contributes to increasing the yield and quality of products, enriching the soil with useful biota, and makes it possible to reduce the doses of mineral fertilizers and plant protection products. The basis of microbiological preparations is living microorganisms, which are distinguished by a complex of agronomically useful properties - nitrogen fixation, phosphate mobilization, growth stimulation, antagonism to phytopathogens.

The purpose of the research work: to investigate the reaction of buckwheat varieties of different morphotypes to the methods of applying a growth regulator of biological origin. Data from domestic and foreign literary sources were analyzed, relating to the study of experience in optimizing elements of buckwheat cultivation technology through the integrated use of biological preparations, microfertilizers and growth regulators. As a result of the research, the features of growth and development, plant productivity and yield of buckwheat varieties of different morphotypes were studied, depending on the method of applying the biological preparation. Thus, a trend is observed regarding the positive impact of the use of the biological preparation on the productivity and yield of buckwheat plants. The best option: seed treatment + spraying of crops during the growing season (determinant buckwheat variety Selyanochka).

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	7
<b>РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ГРЕЧКИ (Огляд літератури)</b>	9
1.1. Біотехнологічні аспекти ефективності виробництва гречки в Україні	9
1.2. Агробіологічні системи вирощування гречки	11
1.3. Використання регуляторів росту біологічного походження на формування елементів продуктивності сортів гречки різного морфотипу	21
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	26
2.1. Характеристика ґрунтових та метеорологічних умов досліджень	26
2.2. Матеріали та методика досліджень	29
<b>РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ (Результати досліджень)</b>	31
3.1. Вплив біопрепарату <i>Leanit</i> на біометричні показники рослин сортів гречки різного морфо типу	31
3.2. Формування елементів продуктивності та рівень врожайності сортів гречки різного морфотипу в залежності від застосування біопрепарату	35
3.3. Урожайність гібридів соняшнику залежно від рівня мінерального живлення	45
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ</b>	40
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	44
<b>ДОДАТКИ</b>	51

## ВСТУП

Крупи виготовляють із зерна багатьох культур, але до справді круп'яних відносять лише гречку та просо. Крупи, які роблять із зерна цих культур, є цінними харчовими продуктами для населення. Завдяки хімічному складу й харчовим якостям гречана крупа й пшоно відзначаються високою засвоюваністю, містять у собі помітну кількість органічних (лимонна, щавлева, яблучна, фолієва) та амінокислот (аргінін, лізин, лецитин). Багаті вони також на сполуки заліза, фосфору й кальцію, вітаміни В1 і В2, а також рутин – вітамін для лікування серцево-судинних та нервових недуг. Окрім цього, пшоно містить селен. Тому гречана та пшоняна крупи вважають дієтичними й цілющими продуктами [10, 12, 18].

Солома, полова й рештки круп'яного виробництва, являють собою цінний корм для худоби. Гречку та просо, як рослини пізніх строків сівби, застосовують для пересіву озимих та ярих культур у випадку їхньої загибелі. Окрім того, їх сіють, як поукісні й післяжнивні культури, оскільки ці рослини мають скоростиглі сорти, вегетаційний період яких складає 60-65 днів, і вони встигають утворити врожай навіть у північно-східному Лісостепу України [45].

Важливо також зазначити, що гречка - добра медоносна культура. З кожного гектара посівів гречки пасічники можуть зібрати приблизно 60 кг меду. Найкращими сортами для видобутку меду є генотипи звичайного (індетермінантного) морфотипу, які зазвичай мають довший період вегетації, а отже, і цвітіння [48].

**Актуальність роботи** - здобуття стабільних та високих врожаїв гречки нерозривно пов'язане з родючістю ґрунту, яка залежить від інтенсивності процесів життєдіяльності мікроорганізмів у ньому.

Використання біопрепаратів у технологіях вирощування культурних рослин сприяє підвищенню врожайності та якості продукції, збагаченню ґрунту корисною біотою, дає можливість зменшити дози мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Основу мікробіологічних препаратів становлять живі

мікроорганізми, які вирізняються комплексом агрономічно-корисних властивостей – це азотфіксація, фосфатмобілізація, рістстимуляція, антагонізм до фітопатогенів.

**Об’єкт досліджень** – сорти гречки різного морфотипу (селекції Інституту сільського господарства Північного Сходу):

- Слобожанка - індетермінантний (звичайний) морфотип;
- Сімка - індетермінантний (звичайний) морфотип;
- Селяночка - детермінантний морфотип;
- Ярославна - детермінантний морфотип.

**Мета науково-дослідної роботи:** дослідити реакцію сортів гречки різного морфотипу на способи застосування регулятора росту біологічного походження.

Проаналізовано дані вітчизняних та зарубіжних літературних джерел, що стосуються вивчення досвіду з оптимізації елементів технології вирощування гречки шляхом комплексного застосування біопрепаратів, мікродобрих та регуляторів росту.

В результаті досліджень вивчено особливості росту та розвитку, продуктивність рослин та врожайність сортів гречки різного морфотипу в залежності від способу застосування біопрепарату. Визначено економічну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування.

## РОЗДІЛ 1

### БІОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ГРЕЧКИ (Огляд літератури)

#### 1.1. Біотехнологічні аспекти ефективності виробництва гречки в Україні

Одним із пріоритетних завдань товаровиробників України є підвищення обсягів виробництва зерна та поліпшення його якості. Нині відомо, що підвищення продуктивності рослин можна досягти не лише методами селекції, а й за рахунок внесення необхідних доз добрив та біологічних препаратів у комплексі послідовних технологічних операцій вирощування культур [47, 49].

Застосування регуляторів росту рослин в технології вирощування сільськогосподарських культур є важливим фактором керування ростом і розвитком рослин у посівах. Регулятори росту дають можливість краще реалізувати потенційні можливості рослин, закладені природою та селекцією, регулювати строки дозрівання, поліпшувати якість продукції та підвищувати врожаї сільськогосподарських культур [22].

Зростання мікробіологічної активності ґрунту прискорює кругообіг поживних елементів у системі ґрунт – рослина – ґрунт, оптимізує живлення рослин, підвищує швидкість розкладання поживних решток та доступність поживних речовин для культурних рослин, збільшує інтенсивність газообміну між рослинами, ґрунтом і поверхнею поля [4, 8, 16].

Інтенсивне розмноження мікробіоти зумовлює прискорення росту і збільшення розмірів кореневої системи культурних рослин. Це допомагає рослинам виживати навіть у несприятливих умовах півдня України, що, безумовно, впливає на врожайність, а отже і прибутки сільгоспвиробника. Наукові дослідження та виробничі випробування свідчать, що нові органічні добрива забезпечують суттєве зростання мікробіологічної активності ґрунту навіть у найбільш екстремальних умовах. Їх використання позитивно впливає

на доступність ґрунтових запасів елементів живлення, сприяє формуванню сталих та високих урожаїв сільськогосподарських культур [1, 13, 46].

Отримання сталих і високих врожаїв сільськогосподарських культур нерозривно пов'язане з родючістю ґрунту, яка залежить від інтенсивності процесів життєдіяльності організмів у ґрунті. У результаті досліджень вивчені агробіологічні особливості росту та розвитку рослин гречки різного морфотипу на фон застосування біопрепарату способом передпосівної обробки насіння та обприскування рослин в період вегетації.

Історично в усі часи крупи мали велике значення в харчуванні населення й посідали третє місце після борошна та картоплі. В 70-ті роки минулого століття Україна за виробництвом круп посідала одне з перших місць серед країн Європи, а кількість їхнього виробництва (з усіх видів культур) сягала 767 тис. т. У 80-90-ті роки простежується тенденція до скорочення виробництва - із 773 до 532 тис. т. Особливе зниження круповиробництва в Україні припадає на початок 2000-х років, коли в країні виробляли лише 290-300 тис. т цих продуктів. У перерахунку на одного споживача виробництво круп за період з 1980 до 2020 року зменшилося більше ніж у 2,5 рази - із 15,3 до 6,0 кг на рік. Левова частка серед асортименту всіх круп припадає на крупи, виготовлені із зерна проса й гречки [49, 52].

Згідно зі статистичними даними, через недбале ставлення та недотримання технологій вирощування гречки й проса, що є основною причиною низької врожайності, не стабільною ціновою політикою, площі під круп'яними культурами, постійно зменшуються. Так, за період з 2000 до 2022 років посівні площі під гречкою в Україні скоротилися із 712,7 тис. га до 116,5 тис. га, а валовий збір зменшився у 4,5 рази (із 481 до 106 тис. тонн). Якщо у 80-ті роки минулого століття просо вирощували на 340 тис. га, то в 90-ті - лише на 200 тис, а за останні роки площі посіву проса в Україні ще скоротилися і у 2022 році становили 48,2 тис. га.

Маючи низку спільних ознак (у т. ч. і призначення вирощеної продукції) за своїм походженням, біологією та вимогами до умов вирощування, ці

культури різняться між собою, що слід враховувати у розробці технологій їх вирощування адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [5, 17, 26].

Першочергово необхідно підбирати районовані, адаптовані до умов північно-східного Лісостепу України сорти, які є основою технології. Агротехніка вирощування гречки й проса має враховувати ґрунтову відмінність, кліматичні чинники і складатися з комплексу заходів таких, як: дотримання науково-обґрунтованої сівозміни, системи обробітку ґрунту, живлення та захисту рослин, оптимальних норм висіву насіння, строків і способів сівби та збирання посіву тощо. Концепція удосконалення технологій вирощування гречки і проса обов'язково має бути спрямована на підвищення врожайності й поліпшення технологічних показників якості зерна та крупи: зменшення плівчастості, збільшення маси зерна, виходу ядра та зростання вмісту білка, поряд зі збереженням безпечності продуктів переробки для харчування людей [44, 46].

В Інституті сільського господарства Північного Сходу НААН науковці займаються селекцією, насінництвом та відпрацюванням сортових технологій вирощування гречки вже більш ніж 50 років. Також, останнім часом ведеться робота з культурою проса. Отримані результати власних наукових досліджень, а також інших науковців і покладено в основу даних науково-практичних рекомендацій [48].

## **1.2. Агробіологічні системи вирощування гречки**

**Попередники.** Гречка слабо реагує на попередники, але досить чутлива до гербіцидів, що вносяться під них. Пшениця озима, овес, горох та інші зернобобові культури, буряки цукрові, картопля та кукурудза є рівноцінними для неї попередниками. Гречка - фітосанітарна культура, сприяє поліпшенню агрофізичних властивостей ґрунту, значно знижуючи його щільність, тому є добрим попередником для інших культур сівозміни [6, 9, 15].

Попередники по різному впливають на морфологічні ознаки рослин гречки і в цілому на урожайність. Рівень урожайності після них визначається системою їх удобрення. Так, при розміщенні гречки в дослідах Інституту сільського господарства Північного Сходу після озимої пшениці, цукрових буряків, картоплі, кукурудзи на зерно і силос, ярої пшениці по трьох фонах удобрення попередників (1-без добрив, 2 - 20 т/га гною +  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , 3 – диференційовані дози під кожен культуру) істотної різниці в прирості врожайності гречки залежно від попередників на однакових фонах не отримано.

**Обробіток ґрунту.** Під гречку повинен включати не тільки заходи, спрямовані на створення сприятливих водно-фізичних показників в посівному шарі, а й був би спрямований на інтенсивну боротьбу з бур'янами [7, 11].

Стан із забур'яненістю полів у господарствах добре відомий. Шкідливість бур'янів надзвичайно висока. Вони є одним із факторів, що знижують ефективність усіх заходів (добрива, засоби захисту, нові сорти та інше), спрямованих на підвищення врожайності сільськогосподарських культур. При сильній засміченості полів (50–100 шт./м<sup>2</sup>) бур'яни виносять до 100 кг/га азоту, 50 – фосфору і 180 кг/га калію, що значно перевищує потребу внесення поживних речовин для забезпечення одержання 30 ц/га врожаю озимої пшениці. А при наявності на 1 м<sup>2</sup> 10 рослин проса курячого в посівах гречки врожайність її знижується на 22% [8, 45].

Запобігти посиленню такої небезпеки можливо тільки радикальними заходами, серед яких, першочергове значення посідають агротехнічні. Завдяки тривалому періоду від початку активної весни до настання оптимальних строків сівби гречки та необхідності отримати екологічно чисте зерно, саме в таких полях, зокрема, і слід провести боротьбу з бур'янами механічними методами. Починати потрібно обробіток ґрунту восени і продовжувати весною [18, 49].

**Осінній обробіток.** При розміщенні посівів гречки після зернових колосових, а також зернових бобових культур і проса обробку треба починати з лущення стерні. Цей спосіб є найбільш ефективним засобом очищення полів від

бур'янів. Встановлено, що на незлущеному полі до часу оранки на зяб кожен гектар втрачає від 40 до 100 т води.

На пересушеному ґрунті знижується продуктивність ґрунтообробних агрегатів, збільшується утворення брил. Незважаючи на позитивні сторони лущення, його не слід застосовувати шаблонно. Цей прийом краще проводити слідом за прибиранням попередньої культури, застосовуючи найбільш досконалі збирально-луцильні агрегати, в залежності від засміченості поля і попередника [10, 25, 29, 46].

Способи і строки його проведення залежать головним чином від попередників. При розміщенні гречки після стерньових культур слід обробіток ґрунту починати з лущіння стерні дисковими знаряддями на глибину 6 – 8 см. Головне завдання цього заходу – забезпечити максимальне збереження вологи в ґрунті після збирання попередньої культури, створення сприятливих умов для якісної зяблевої оранки. При достатній кількості опадів і тривалому періоді до оранки на злущеному полі проростає багато бур'янів, які знищують наступним обробітком. Тому лущіння стерні є обов'язковим у системі підготовки ґрунту після зернових [19, 21, 24, 33].

Дискування потрібне також після кукурудзи для подрібнення і загортання в ґрунт післяжнивних решток. Поля, засмічені коренепаростковими бур'янами, слід повторно обробити лемішними лущільниками на глибину 10–12 см. Ефективність лущіння доведена багатьма дослідженнями в ґрунтово-кліматичних зонах і виробничою практикою [20, 40, 51].

Кількість і глибина розпушень, а також вибір знаряддя залежать від видового складу бур'янів і ступеня засмічення поля. Якщо переважають однорічні бур'яни, обробляють дисковими лущільниками на глибину 6–8 см. У разі засмічення коренепаростковими бур'янами (осот рожевий, осот польовий, березка польова, молочай звичайний, молокан татарський та ін.), особливо важковикорінюваними, доцільно застосувати комплекс заходів по виснаженню запасів поживних речовин в їх коренях. При цьому для післяжнивного лущіння

слідом за збиранням урожаю поле обробляють дисковими лушчільниками або дисковими боронами на глибину 6–8 см [26, 47, 54].

Через 10-12 днів з появою розеток бур'янів для підрізування їх кореневої системи повторно лушать лемішними або плоскорізними знаряддями на глибину 10–12 см в агрегаті з важкими боронами, а в посушливих умовах – з кільчасто-шпоровими котками. Третє лушчіння на глибину 14–16 см такими самими агрегатами проводять при появі нових проростків бур'янів [42, 53].

На полях, засмічених кореневищними бур'янами (пирій повзучий, свинорій пальчастий, хвощ польовий тощо), головне завдання обробітку – виведення із стану спокою сплячих бруньок підземних вегетативних органів (кореневищ) шляхом їх подрібнення і наступного знищення. З рекомендованих агротехнічних заходів по боротьбі з бур'янами цієї групи найширше застосовують спосіб так званого “удушення”. Він полягає в подрібненні кореневищ на глибині їх залягання (12 –14 см) важкими дисковими знаряддями, які пускають у двох (перпендикулярних) напрямках без розриву в часі з наступною глибокою оранкою плугами з передплужниками, коли з'являться пагони довжиною 5 – 6 см.

Основний обробіток ґрунту під гречку – зяблева оранка або безполицевий обробіток на глибину 20-22 см. При розміщенні її після стерньових попередників оранку починають через 15 – 20 днів після останнього лушчіння, а після цукрових буряків, картоплі та кукурудзи, які пізно звільняють поле, орють чи рихлять зразу у міру звільнення площ [5, 22, 51].

Ефективність зяблевого обробітку підвищується завдяки правильному вибору способів обробітку ґрунту весною.

*Весняний обробіток.* Розпочинають після настання фізичної стиглості ґрунту. Після закриття вологи і вирівнювання ґрунту наступні обробітки проводять по мірі проростання насіння чи появи сходів бур'янів. Для прискорення проростання насіння бур'янів необхідно після кожного рихлення ґрунту проводити коткування. На прикоткованих полях температура ґрунту на глибині 5 см відмічається на 2,5-4,5°C вищою, ніж на заборонованих. Саме

ущільнення, при достатній зволоженості цього шару ґрунту і сприяє пробудженню насіння бур'янів і його проростання. Рихлення ґрунту слід проводити в фазі "білої ниточки" бур'янів, не чекаючи, поки у них з'явиться зелений листок. В цей час рослина уже укорінюється і її значно важче знищити. При наявності кореневої системи, вона має більше можливостей приживлення, навіть коли зміщена робочими органами техніки [14, 30, 48].

Тому створюються оптимальні умови для проростання насіння бур'янів ще до початку сівби гречки і їх знищення в допосівний період без застосування гербіцидів. Практично складаються умови для боротьби з бур'янами, аналогічні напівпаровому обробітку ґрунту в осінній період, маючи істотні переваги перед ним - достатньо вологи, тепла, насіння бур'янів в осінньо-зимово-весняний період ввібрало воду, дозріло і фізіологічно готове до швидкого проростання.

Залежно від початку проведення весняно-польових робіт є можливість до сівби гречки провести 2–3 рихлення, в цей час знищується 600 – 1100 шт./м<sup>2</sup> проростків бур'янів [27, 34, 41].

Отже, поле під гречку є дуже важливим місцем для проведення ефективної боротьби з бур'янами, що сприяє істотному зниженню забур'яненості посівів у ланці сівозміни без застосування гербіцидів. Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами мають поряд з екологічними також і економічні переваги. Згідно досліджень Інституту сільського господарства Північного Сходу вартість затрат на проведення в передпосівний період трьох суцільних культивацій в поєднанні з коткуванням в 3 - 5 раз менші, ніж при застосуванні гербіцидів [3, 13, 49].

На необроблених з осені площах при наявності значної кількості післяжнивних решток проводять оранку або рихлення на глибину 14-16 см з коткуванням, а також послідує обробіток. Гречку можна розміщувати і по перелогових землях з метою подальшого використання їх в сівозміні під інші культури, зокрема, під озимі зернові [33, 45].

**Система удобрення.** Завдяки високій фізіологічній активності кореневої системи, абсолютна маса якої відносно невелика, та іншим біологічним

особливостям, поле після гречки збагачене елементами живлення рослин. Дослідженнями встановлено, що на 1г коріння гречка здатна засвоїти (в середньому за день) мінеральних речовин 38,8 мг, тоді як просо - 22, яра пшениця – 14,5, кукурудза – 13,2, ячмінь – 7, озима пшениця – 4,9, жито – 4,8 і овес – 2,8 мг. Гречка має також порівняно з іншими польовими культурами, підвищену здатність до синтезу органічних кислот, головним чином, щавелевої та лимонної. На 1г сухої речовини гречка синтезувала 7,01 мг кислот, нут – 5,08, люпин – 4,60, гірчиця – 4,55, горох – 3,02, овес – 2,88 і кукурудза – 1,38 мг.

Гречка забезпечує високу віддачу урожаєм витрат на мінеральні добрива, внесені безпосередньо під неї. Пояснюється це її здатністю засвоювати значну кількість поживних речовин на формування врожаю за порівняно короткий період вегетації. По здатності до засвоєння гречка перевищує всі інші рослини польових культур і поступається лише люпину. Є дані, що гречка здатна засвоювати із важкорозчинних форм і калій [26, 38, 45].

Тому рослина гречки протягом вегетативного періоду накопичує значну кількість елементів мінерального живлення. При використанні соломи, післяжнивних решток та коренів гречки після неї залишається, за нашими даними, така кількість поживних речовин (таблиця 1.1).

Вміст поживних речовин та їх кількість залежить від типу ґрунтів, погодних умов при вирощуванні, сортів гречки, але загальна їх кількість залишається істотною.

Таблиця 1.1

Запас елементів живлення в рослині гречки перед збиранням, кг/га

Органи рослини	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca O	Mg O
Стебло	39	27	91	137	51
Листки	7	3	9	35	8
Суцвіття	12	4	8	13	4
Корені	21	13	37	24	12
Вся рослина	79	47	145	209	75

За різними даними, у корневих та післяжнивних рештках гречки, а також у соломі перед збиранням вміст хімічних речовин, в середньому, складає (кг/га): азоту 90-120,  $P_2O_5$  42-71,  $K_2O$  130-220.

Значний приріст урожайності гречки забезпечує основне внесення добрив під цю культуру. Ефективність дії внесених добрив під гречку залежить від багатьох факторів, основними з яких є родючість ґрунту і вологозабезпеченість, попередник і система його удобрення, види і форми добрив, строки і способи їх внесення [40].

Мінеральні добрива під гречку ефективно можна використовувати в основному удобренні, під час сівби, а на широкорядних посівах - і в підживленні. Фосфорно-калійні добрива слід вносити восени, азотні - під першу або другу весняну культивуацію. Середні норми мінеральних добрив під гречку становлять  $N_{30-60}$ ,  $P_{45-60}$  і  $K_{30-60}$  кг/га [16, 47].

Ефективно під час сівби в рядки внести  $P_{10}$  (або складні добрива). Якщо в основне внесення добрива не використовували, при першому міжрядному обробітку доцільно підживити широкорядні посіви гречки складними добривами по 20-30 кг/га д.р.

Можливе підвищення врожайності ще на 10-25%, якщо застосовувати добрива в хелатних формах. Хелатні добрива (макро- й мікроелементи, що містяться в органічних сполуках) рослина засвоює майже повністю. Вносяться вони позакоренево, тобто по зеленому листу. На один гектар достатньо 1-4 кг чи літри препарату. Щодо витрат на одну одиницю площі: хелатні коштують у 3-7 разів менше, ніж мінеральні [15, 40].

Отже, при розміщенні гречки після удобрених попередників та внесення добрив під цю культуру врожайність її, порівняно з неудобреним фоном підвищується на 50-60% і досягає 30-35 ц/га. Максимальна врожайність гречки в дослідях Інституту сільського господарства Північного Сходу становить 36,0 ц/га.

Внесення добрив під гречку в оптимальних дозах, істотно підвищує її урожайність і не спричиняє накопичення залишкової кількості важких металів вище гранично допустимих концентрацій [10, 22, 26].

**Строки сівби.** Тривалість періоду від посіву до сходів істотно залежить від вологості та температури ґрунту. Так, при прогріванні ґрунту до 10<sup>0</sup>С сходи відмічають на 10-16 день, до 12<sup>0</sup>С – на 8-14 день, до 14<sup>0</sup>С – на 7-10, до 16<sup>0</sup>С – на 6-8, до 18<sup>0</sup>С – на 5-7 і до 20<sup>0</sup>С – на 4-6 день. При сівбі в достатньо прогрітий ґрунт значно підвищується польова схожість насіння і густина сходів, що сприяє формуванню повноцінного стеблостою [17].

В Інституті розроблений принципово новий спосіб визначення оптимальних строків сівби за рівнем температурного режиму (РТР) ґрунту для кожного року з урахуванням погодних умов весняного періоду.

Оптимальні строки сівби гречки настають при досягненні рівня температурного режиму ґрунту на глибині 40 см вище 10<sup>0</sup>С (температура ґрунту на глибині 40 см вимірюється на протязі 10 днів і повинна становити в середньому 10<sup>0</sup>С). Також потрібно враховувати інші агрометеорологічні показники. Визначення їх щорічно проводиться в нашій установі. До цього часу ґрунт на глибині загортання насіння прогрівається до 15–18<sup>0</sup>С, минає загроза приморозків [41, 49].

Після появи сходів рослини гречки швидко нарощують листову масу, покривають і затіняють поверхню ґрунту, що стримує проростання насіння, появу сходів і ріст бур'янів. Так, наприклад, дуже чутливою рослиною до освітлення є мишій сизий. Затінення цього бур'яну навіть екраном розміром 30x50 см на відстані 30-40 см від землі при вільному доступі світла з боків дуже затримує його ріст і розвиток. Тому він добре розвивається при достатньому освітленні у зріджених посівах або після скошування основної культури. Є дані про те, що коренева системи гречки, проявляє інгібуючу дію на розвиток бур'янів, зумовлену виділенням в ґрунт токсичних речовин, які називаються біогербіцидами.

На посів слід використовувати високоякісне насіння гречки сортів селекції Інституту сільського господарства Північного Сходу, які мають високий потенціал урожайності, це: Сумчанка, Крупинка, Слобожанка, Ювілейна-100, Ярославна, Селяночка [48].

**Способи сівби і норми висіву насіння.** Ефективність способу сівби зумовлюють конкретні ґрунтово-кліматичні умови, ступінь окультуреності поля та організаційні можливості господарства.

Оптимальною нормою висіву, за даними Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН при звичайній рядковій сівбі є 3,0-3,5 млн. схожих насінин на 1 га, при широкорядній – 2,0-2,5 млн. схожих насінин на 1 га.

Слід звертати увагу й на особливості вирощування індетермінантних і детермінантних сортів гречки в аспекті густоти стояння рослин. Дослідами, проведеними в Інституті сільського господарства в зоні північно-східного Лісостепу України, визначено, що за сприятливих погодних умов весняного періоду для отримання більших урожаїв гречки індетермінантних сортів є широкорядний спосіб сівби із застосуванням густоти посіву не більше як 80–100 зерен на погонний метр, це дає можливість сформувати рослину з оптимальною кількістю гілок і суцвіть і забезпечити їхню кращу озерненість. Щодо детермінантного сортового матеріалу, за товарного виробництва доцільнішим є застосування звичайного способу сівби (з міжряддям 15 см) та густотою посіву 40–50 зерен на погонний метр [49, 52].

Незважаючи на високу здатність пригнічувати бур'яни на початкових етапах росту, незайвими в разі широкорядного способу вирощування будуть і міжрядні обробітки, які знищують бур'яни в міжряддях, поліпшать аерацію верхнього шару ґрунту, забезпечать підвищення стійкості рослин до вилягання завдяки підгортанню рослин під час другого міжрядного обробітку. Особливо це актуально для насінницьких посівів гречки, коли формування повноцінного зерна з високими посівними якостями може більшою мірою бути забезпеченим

за широкорядної сівби, де виконано повний комплекс агротехнічних заходів, який обов'язково має містити міжрядні обробітки.

**Підготовка насіння до сівби.** Сіяти гречку потрібно високоякісним, доведеним згідно ДСТУ 2240-93 до посівних кондицій насінням кращих сортів селекції Інституту СГПС НААН. Перед посівом рекомендується перевірити посівну придатність насіння у сертифікованій лабораторії.

Обов'язковим елементом технології вирощування гречки повинна бути обробка насіння перед посівом стимулятором росту. Наприклад *Leanum* у нормі витрати 2 л/т, *Оракул* насіння – 1,0 л/т, *Гумат калію* – 1 л/т або *Діазобактерин* – 0,9 л/т насіння, що істотно підвищує енергію і схожість насіння та продуктивність рослин.

**Догляд за посівами.** Слід проводити своєчасно і високоякісно з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов аби створити найкращі умови для появи дружних сходів і доброго розвитку рослин. Формування повноцінного врожаю гречки як перехреснозапильної ентомофільної культури відбувається при достатній кількості бджіл.

Для забезпечення бджолозапилення гречки за 3-5 днів до початку її цвітіння слід обов'язково підвозити пасіку з розрахунку 2-3 бджолосім'ї на гектар посіву.

На широкорядних посівах рекомендується проводити 2-3 міжрядні обробітки ґрунту. Перший у фази 1-2 пар справжніх листків у рослин, другий перед змиканням міжрядь. При вирощуванні сортів детермінантного морфотипу, необхідне підживлення азотними добривами у нормі N до 30 кг д.р./га.

**Збирання врожаю.** При кількісних показниках структури врожаю, які відповідають виробничим посівам гречки, наприклад, 300 рослин на 1 м<sup>2</sup>, масі 1000 зерен 28 г і 30 зерен на одній рослині, біологічна врожайність становить 25 ц/га, а 60 зерен – 50 ц/га. Але фактичний намоток буває переважно значно нижчий. Основна причина цьому – дуже великі втрати при збиранні, на що треба звернути особливу увагу.

Збирати врожай починають коли на рослинах побуріє 75-80% плодів. Втрати врожаю при скошуванні значною мірою залежить від вологості повітря на цей час. Найменшими вони бувають, коли відносна вологість повітря становить не менше 50%, що відмічається переважно вранці, ввечері і вночі, а також у хмарну погоду. Оптимальна висота скошування 15-20 см, при високому стеблості (понад 90 см) до 25 см. На такій стерні валок надійно утримується, рослини не торкаються землі і швидко просихають [14, 28, 39, 44].

Валки на звичайних рядкових посівах укладають упоперек або під кутом до напрямку сівби, а на широкорядних тільки впоперек. Залежно від величини та вологості скошеної маси і метеорологічних факторів гречка у валках перебуває протягом 5–7 днів. За цей час досягає певна частина зерен, зменшується вологість його і соломи. Обмолот проводиться при волозі зерна 15–17%, стебел і листків - 30–35%. Для запобігання втрат зерна і його обрушення зменшують частоту обертання барабана до 450–500 об/хв. Зерно відразу очищають і доводять до товарних кондицій. Особливо важливо скошування і обмолот провести своєчасно з дотриманням усіх рекомендацій.

### **1.3. Використання регуляторів росту біологічного походження на формування елементів продуктивності сортів гречки різного морфо типу**

Додавання регуляторів росту рослин у технологію вирощування гречки є одним із найдоступніших і найдешевших агрозаходів підвищення врожайності та покращання якості продукції. Застосування регуляторів росту рослин є надійним чинником поліпшення біологічних властивостей насіння та продуктивності посівів. Біостимулятори підвищують продуктивність посівів, активізуючи біологічні процеси рослинних організмів і посилюючи проникність міжклітинних мембран, що сприяє повнішому розкриттю їхнього біологічного потенціалу врожайності. Деякі вітчизняні автори вказують на те, що біостимулятори крім зростання врожайності на 10–20% поліпшують якість продукції та зменшують у ній уміст нітратів й отрутохімкатів. Тому з'явилася

можливість зменшити на 20% дію пестицидів на довкілля. В останні роки велику увагу в агрономічній практиці приділяють вивченню впливу регуляторів росту на гречку. Дослідження показали високу схожість насіння як у лабораторних, так і в польових умовах. Регулятори росту впливали на якість урожаю весняних строків сівби. Препарати сприяли збільшенню маси 1000 плодів та їх значній вирівняності, зниженню плівчастості [16, 25, 37].

Регулятори росту є одним із важливих засобів збільшення врожайності сільськогосподарських культур, поліпшення якості та кращого зберігання продукції. В найближчі десятиріччя вони матимуть не менше значення у виробництві, ніж мінеральні добрива та засоби захисту рослин. Застосування регуляторів росту - порівняно новий, з високими темпами розвитку елемент технології. До цих препаратів зазвичай належать природні та синтетичні хімічні сполуки, невелика кількість їх істотно впливає на господарсько важливі властивості рослин: продуктивність, якість вирощеної продукції, стійкість щодо хвороб і стресів [32, 41].

Регулятори росту - не поживні речовини, а агенти керування ростом і розвитком рослин. В економічно розвинених країнах завдяки їм отримують 15–20 % валового врожаю. Висока ефективність регуляторів росту зумовлена вмістом у них збалансованого комплексу біологічно активних речовин, завдяки яким пришвидшується наростання зеленої маси та кореневої системи, а також активніше використовуються поживні речовини, зростають захисні властивості рослин: їх стійкість до хвороб, стресів і несприятливих погодних умов. Це дозволяє на 20–30% зменшити обсяг використання пестицидів без зменшення захисного ефекту, що в наших умовах особливо привабливо.

Обробка рослин гречки біостимуляторами підвищує їхню стійкість проти несправжньої борошнистої роси та вірусного опіку внаслідок чого істотно зростає врожайність. Біостимулятори не змінюють дію мінеральних добрив, але, як свідчать наукові та виробничі дані, за ефективністю гектарна норма біостимуляторів прирівнюється до дії добрив на рівні NPK - по 30–40 кг/га в діючій речовині [13, 21, 24].

В Інституті сільського господарства Північного Сходу НААН було проведено дослідження з вивчення впливу мінеральних добрив, біопрепарату, мікродобрива, регулятора росту та позакореневого підживлення, що для вирощування гречки дає однозначно позитивний результат, але слід враховувати і особливості потреб рослин гречки сортів різного морфотипу.

За результатами досліджень встановлено, що сорти гречки різного морфотипу (Селяночка – детермінантний морфотип, Слобожанка – індетермінантний) мають різну реакцію на дози та способи внесення мінеральних добрив та застосування біопрепарату (Мікрогумін - 200 г/га) і мікродобрив Реаком «Зерновий» 4,0 л/га та Гумат натрію - 1,0 л/га [47, 48, 49].

Тому для сорту Селяночка рекомендовано комплексне використання обробок насіння біопрепаратом, мікродобривом та внесення регулятора росту в фазу «бутонізації» рослин гречки на фоні використання мінеральних добрив з розрахунку  $N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$ . Приріст від застосування добрив в ході багаторічних досліджень – 0,45 т/га, від біопрепарату, мікродобрива та регулятора росту – 0,27 т/га, отримано врожайності - 2,20 т/га. Дещо нижча врожайність по цьому ж сорту (2,18 т/га) була отримана на варіанті з внесенням  $N_{16}P_{16}K_{16}+N_{15}$  та застосуванням регулятора росту Гумат натрію в фазу бутонізації рослин.

Для сорту Слобожанка кращим варіантом виявлено застосування регулятора росту Гумат натрію та внесення мінерального добрива в дозі  $N_{30}P_{45}K_{45}+N_{15}$ , при цьому була отримана врожайність 1,92 т/га.

Відомо, що застосування біопрепаратів у технологіях вирощування культурних рослин сприяє підвищенню врожайності та якості продукції, збагаченню ґрунту корисною біотою, дає можливість зменшити дози мінеральних добрив і засобів захисту рослин.

Таким чином для удосконалення технології вирощування гречки в умовах північно-східного Лісостепу України необхідно максимально оцінити роль біологічних препаратів і рекомендувати їх застосування у поєднанні з іншими технологічними елементами.

У 2023-2024 рр. в Інституті сільського господарства Північного Сходу

проводились дослідження, суть яких полягала у з'ясуванні впливу регулятора росту біологічного походження *Leanum* на продуктивність та урожайність гречки двох морфотипів при різних строках та способах сівби.

Оцінка результатів досліджень свідчить, що найбільшу фотосинтетичну поверхню забезпечували широкорядні посіви сорту Слобожанка. Так, на варіанті із обробкою насіння біопрепаратом перед посівом 2 л/т + обприскування рослин на початку бутонізації 2 л/га при посіві 10 травня із шириною міжрядь 45 см кількість листків на одній рослині склала 24,5 шт, а площа листової поверхні сягала 263,3 см<sup>2</sup>. Таке поєднання технологічних елементів забезпечило формування врожайності гречки на рівні 1,98 т/га.

Найвищу ж врожайність та економічну ефективність у досліді отримано при вирощуванні детермінантного сорту гречки Селяночка на варіанті з обробкою насіння перед посівом 2 л/т + обприскування рослин в період вегетації 2 л/га біопрепаратом *Leanum* при широкорядному способі сівби з міжряддям 45 см і посіві 10 травня (врожайність склала 2,51 т/га, прибуток – 41410 грн/га, при рентабельності – 194,0 %).

За результатами структурного аналізу встановлено високі показники продуктивності рослин у варіантах при обробці насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/га, як у широкорядному так і суцільному посівах гречки. Таким чином, простежується тенденція щодо позитивного впливу застосування біопрепарату на продуктивність гречки.

Так, по сорту детермінантного типу Селяночка найбільшою кількістю та масою зерна з 1 рослини відзначився варіант із дворазовою обробкою біопрепаратом при посіві 10 травня широкорядно з міжряддям 45 см. Так, кількість зерна на одній рослині й маса становила в середньому 45,0 шт. та 1,26 г відповідно.

У сорту гречки звичайного (індетермінантного) морфотипу Слобожанка найбільшу кількість зерна рослини формували також при посіві широкорядно

10 травня та дворазовій обробці біопрепаратом, але вона була меншою і склала 39,0 шт. на рослині

Таким чином, основною умовою отримання повноцінного врожаю гречки є створення відповідного фону живлення шляхом внесення добрив, а також біопрепаратів при дотриманні інших елементів технології вирощування [47].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика ґрунтових та метеорологічних умов досліджень

**Ґрунтові умови.** Досліди проводили в умовах північно-східного Лісостепу України в Інституті сільського господарства Північного Сходу НААН. Ґрунти дослідних ділянок - чорнозем типовий малогумусний слабовилугуваний крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі, орний шар якого характеризується наступними основними показниками: вміст гумусу - 4,1%, рН сольове - 6,3, сума ввібраних основ - 31 мг-екв., вміст рухомих форм фосфору – 11,3 мг/100 г ґрунту, обмінного калію - 9,2 мг/100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 11,2 мг/100 г.

**Метеорологічні умови.** У формуванні врожаю гречки важливу роль відіграють метеорологічні фактори. Гречка має два відповідальні періоди, які залежно від перебігу метеофакторів можуть стати головними для рівня врожайності даної культури. Такими періодами є «сівба-сходи» та «цвітіння-плодоутворення». Оптимальними для періоду сівба-сходи автори (Бібик В. В., Михайлова О. О.) вважають: середньодобову температуру повітря 15-17°C, температура ґрунту на глибині загортання насіння 10-12°C, відносна вологість повітря 50-60% [41, 47].

Середньодобова температура повітря перейшла через 0°C в бік підвищення 13.03.2025 року і свідчить про те, що зимовий період закінчився і почалася весна.

Сніговий покрив зійшов повністю 02.04.2025 року. Озимі зернові культури почали відростати і відновили вегетацію 30.03.2025 р. коли середньодобова температура повітря перейшла через +5°C.

Початок першого місяця весни був ще з морозами, але вже у другій половині стало істотно тепліше, температура в основному трималася з позначкою плюс

Середньодобова температура повітря перейшла через  $0^{\circ}\text{C}$  в бік підвищення 13.03.2025 року і свідчить про те, що зимовий період закінчився і почалася весна.

Сніговий покрив зійшов повністю 02.04.2025 року. Озимі зернові культури почали відростати і відновили вегетацію 30.03.2025 р. коли середньодобова температура повітря перейшла через  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Початок першого місяця весни був ще з морозами, але вже у другій половині стало істотно тепліше, температура в основному трималася з позначкою плюс У березні температурний режим становив  $0,7^{\circ}\text{C}$ . Опадів майже не було, випало 1,0 мм – 3% при багаторічному показнику 38 мм.

У квітні температура почала зростати, але спостерігався ще нічний мінус, було вітряно. За цей місяць середньодобова температура повітря становила  $8,3^{\circ}\text{C}$ , що на  $0,4^{\circ}\text{C}$  менше багаторічного показника  $8,7^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало 56,5 мм – 141% від багаторічного показника 40 мм. На поверхні ґрунту спостерігалися приморозки силою від мінус  $5^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$ .

Травень був помірно теплим, спостерігалися коливання вологості та рясні дощі, однак це не відбилося на температурі повітря яка піднімалася, відчутного потепління не було. На термометрах можна було спостерігати в другій та третій декаді практично літні показники. Середньодобова температура повітря становила  $15,5^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало 61,3 мм – 113% при багаторічній 54 мм. У травні також спостерігалися приморозки на поверхні ґрунту силою від мінус  $5^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$ . Таких днів з приморозками було 4. Останній приморозок на поверхні ґрунту зареєстровано 10.05.2025 р.

За весняний період середньодобова температура повітря становила  $8,2^{\circ}\text{C}$  що вище на  $0,1^{\circ}\text{C}$  за багаторічну температуру  $8,1^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало 118,9 мм –90% при багаторічній 132 мм.

Сума активних температур повітря вище плюс  $10^{\circ}\text{C}$  за весняний період склала  $569^{\circ}\text{C}$ , при багаторічній –  $620^{\circ}\text{C}$  Стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $+15^{\circ}\text{C}$  у бік підвищення, що характеризує початок літнього періоду, відбувся 5 травня. Середньодобова температура повітря за

літній період становила  $22,4^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,0^{\circ}\text{C}$  вище середнього багаторічного показника. Опадів випало  $78,7$  мм, або  $39\%$  при нормі  $200$  мм.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $+15^{\circ}\text{C}$  у бік підвищення, що характеризує початок літнього періоду, відбувся  $5$  травня. Середньодобова температура повітря за літній період становила  $22,4^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,0^{\circ}\text{C}$  вище середнього багаторічного показника. Опадів випало  $78,7$  мм, або  $39\%$  при нормі  $200$  мм.

Погода переживає значні зміни клімату. Середньодобова температура повітря помітно підвищується і зменшується ефективність опадів за рахунок їх випаровування.

Це призводить до посушливості клімату. Так стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $+15^{\circ}\text{C}$  у бік підвищення, що характеризує початок літнього періоду, відбувся  $14.05.2025$  року. Середньодобова температура повітря за літній період становила  $22,9^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,5^{\circ}\text{C}$  вище середнього багаторічного показника. Опадів випало  $168,6$  мм, що становить  $84\%$  при багаторічному показнику  $200$  мм.

Червень був теплим. Середньодобова температура повітря за місяць склала  $21,4^{\circ}\text{C}$ , що на  $2,6^{\circ}\text{C}$  вище багаторічного показника  $18,8^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало  $101,9$  мм, що складає  $152\%$  при багаторічному показнику  $67$  мм.

Липень також був теплим, особливо друга та третя декади. Середньодобова температура повітря за місяць становила  $25,1^{\circ}\text{C}$ , при багаторічній температурі  $20,2^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало  $7,0$  мм, що складає  $9\%$  від багаторічного показника  $76$  мм.

Середньодобова температура повітря за серпень склала  $22,3^{\circ}\text{C}$ , при багаторічній  $19,2^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало  $59,7$  мм, що складає  $105\%$  багаторічної норми –  $57$  мм.

Всього за літній період було  $23$  дні з опадами. Сума активних температур повітря вище  $+10^{\circ}\text{C}$  за літній період склала  $2114^{\circ}\text{C}$ , при багаторічній -  $1790^{\circ}\text{C}$ .

## 2.2. Матеріали та методика досліджень

Методи досліджень – польові дослідження, що включали фенологічні, біометричні спостереження та структурний аналіз рослин. Дослідження з гречкою проводили в умовах північно-східного Лісостепу України.

Дослідження проводили у двохфакторному досліді, де фактором А були сорти різного морфотипу (детермінантні – Ярославна, Селяночка) та індетермінантні- (Слобожанка, Сімка) фактором Б - способи обробки біопрепаратом – обробка насіння перед посівом, обприскування рослин в період вегетації та обробка насіння перед посівом + обприскування в період вегетації.

Дослідження були виконані згідно існуючих методик дослідної справи, а саме:

- закладка дослідів, їх розташування в натурі згідно методичних рекомендацій (“Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур”, ННЦ «Інститут землеробства» НААН, 2001);

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин за методикою Державної служби з охорони прав на сорти рослин (2003 р.)

- біометричні показники рослин визначали за основними етапами органогенезу рослин за методикою Державної служби з охорони прав на сорти рослин (2003 р.);

- аналіз структури врожаю проводили згідно методики Державної служби з охорони прав на сорти рослин (2003 р.) [50];

- статистичні опрацювання результатів дослідів проводили дисперсійним методом, методами кореляції та регресії. При цьому використовували пакети прикладних програм Statistica 6,0, Microsoft Excel [55].

## Схема дослідю

Спосіб обробки біопрепаратом <i>Leanum</i> (фактор Б)	Сорт (фактор А)			
	Детермінантний морфотип		Індетермінантний морфотип	
Контроль (без обробки)	Ярославна	Селяночка	Слобожанка	Сімка
Обробка насіння перед посівом (норма витрати 2,0 л/т)				
Обприскування рослин в період вегетації (норма витрати 2,0 л/га)				
Обробка насіння перед посівом (норма витрати 2,0 л/т) + обприскування рослин в період вегетації (норма витрати 2,0л/га)				

Повторність варіантів триразова.

Площа посівної ділянки 30 м<sup>2</sup>, облікової - 25 м<sup>2</sup>

Загальна кількість ділянок:  $N = L_A \times L_B \times L_C = (2 \times 2) \times 4 \times 3 = 48$

## РОЗДІЛ 3

### ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ТА БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ (Результати досліджень)

#### 3.1. Вплив біопрепарату *Leanit* на біометричні показники рослин сортів гречки різного морфо типу

Волкогон В.В., Надкернична О.В. [44] довели, що системах землеробства біологічна суть утворення родючості ґрунтів, на жаль, практично не береться до уваги. Наслідком глобальної хімізації є деградовані ґрунти, які не можуть забезпечити реалізацію потенціалу сільськогосподарських культур. Деградацію ґрунтів, згідно із сучасними уявленнями, слід розглядати не тільки як наслідок дії факторів, що ведуть до зниження вмісту гумусу та погіршення фізико-хімічних властивостей, але й як наслідок процесів, за яких у ґрунтах зведено до мінімуму чисельність необхідних для гармонійного розвитку.

На думку Волкогона В.В. [44] реалізація потенціалу сучасних сортів сільськогосподарських культур можлива тільки при забезпеченні оптимального живлення рослин.

Мікроорганізми є відповідальними за перетворення низки складних сполук у прості, доступні для живлення рослин, тому виникає необхідність у застосуванні прийомів, спрямованих на збільшення чисельності та активності їх агрономічно цінних угруповань у кореневій зоні рослин. Одним із таких заходів є застосування у технологіях вирощування культурних рослин мікробних препаратів для передпосівної обробки насіння та обприскування рослин в період вегетації.

Каленська С. М., д-р. с.-г. наук, професор, академік НААН України довела, що традиційні резерви інтенсифікації технологій вирощування з метою збільшення валового виробництва сільськогосподарських культур майже вичерпані. Адже здебільшого передбачається зростання використання

невідновлюваних ресурсів, забруднення довкілля та втрату біорізноманіття видів флори та мікроорганізмів.

А отже, актуальним питанням є вивчення особливостей застосування препаратів з штамами мікроорганізмів для інокуляції насіння в поєднанні з оптимізацією її системи живлення.

Дослідники Гораш О.Ф. і Хоміна В.Я. [46] провели дослідження по встановленню реакції гречки залежно від сорту на застосування біогенних факторів, яка проявлялася у формуванні рослинами більшої кількості, гілок, суцвіть, повноцінних зерен і маси 1000 зерен.

Проведені нами у 2025 році дослідження показали, що на висоту рослин вплинули не тільки біологічні особливості сортів гречки, а і погодні умови та внесення біопрепарату різними способами.

В процесі дослідження впродовж вегетаційного періоду було проведено фенологічні спостереження, визначено густоту рослин при повних сходах та на момент збирання врожаю, врожайність, а також проводились розрахунки економічної ефективності внесення біопрепарату. В зв'язку з тим, що рослини гречки характеризуються здатністю до гілкування, густота рослин має важливе значення. Відносно посушливі умови мали негативний вплив на схожість, яка була в межах 78,8-82,6% залежно від елементів вирощування та сорту.

Висота рослин гречки в фазу цвітіння коливалася в межах 50,2-61,5 см. При повній стиглості рослини сортів детермінантного типу Ярославна та Селяночка в середньому досягли – 127,8 та 128,6 см відповідно, а у сортів індетермінантного типу Слобожанка та Сімка 130,7 см та 131,7 см. Різниця у висоті рослин між сортами детермінантного типу становила 0,8 см, індетермінантного типу – 1,0 см.

Важливою сортовою ознакою сорту є висота рослин. Висота рослин сорту Ярославна знаходилась в межах 121,1 - 127,8см. Найвищими показниками характеризувалися варіанти із застосуванням біопрепарату Leapum при обробці насіння перед посівом – 130,7 см, сорту Селяночка – 128,6 см.

У сорту гречки Слобожанка висота рослин знаходилася в межах 128,5 – 130,7 см. Найвищими показниками по даній ознаці характеризувались варіанти: обробка насіння перед посівом та обприскування в період вегетації – 130,7 см та 130,4 см відповідно.

У сорту Сімка при обробці насіння перед посівом висота рослин становила 131,7 см, а при обробці насіння перед посівом + обприскування в період вегетації – 129,9 см. Останні варіанти по обох сортах зайняли проміжне положення по даній ознаці.

Кількість вузлів на стеблі є цінною сортовою ознакою гречки. Більше вузлів на порівняно короткому стеблі і гілок є однією з ознак, що визначають стійкість рослин до вилягання. Найбільша кількість вузлів на стеблі була у сорту Ярославна на варіанті при обприскуванні рослин гречки в період вегетації - 9,7 шт. на рослині. у сорту Селяночка проявились ті ж варіанти, відповідно 11,6 та 9,9 шт. на рослині. У індетермінантних сортів гречки кількість вузлів була найбільшою на цих же варіантах – 10,3 та 10,1 шт. на рослині.

Кількість гілок на стеблі в значній мірі залежить від погодних умов та генетичної обумовленості. Найбільша кількість гілок 1 порядку характерна для варіанту - обробка насіння перед посівом + обприскування в період вегетації 2,0 шт. на рослині у сорту Селяночка, а у сорту Ярославна – 1,93 шт. на рослині. У сортів Слобожанка та Сімка – 2,0 та 1,9 шт. на рослині відповідно у цьому ж варіанті.

Показник кількості суцвіть є варіабельним і знаходиться по сорту Ярославна в межах 14,9–19,4 шт. на рослині; по сорту Селяночка – 11,9-14,9 шт. на рослині (табл. 3.1).

Відмічався значний позитивний вплив ростових процесів на формування висоти рослин, кількості вузлів, гілок, суцвіть на рослинах залежно від способу внесення біопрепарату.

Таблиця 3.1

Біометричні показники рослин сортів гречки детермінантного морфотипу залежно від впливу біопрепарату *Leanit* на формування ознак

Спосіб обробки біопрепаратом (фактор Б)	Сорти (фактор А)							
	Ярославна				Селяночка			
	Висота, см	Вузли, шт.	Гілки 1 порядку, шт.	Суцвіття, шт.	Висота, см	Вузли, шт.	Гілки 1 порядку, шт.	Суцвіття, шт.
Контроль	121,8	7,3	1,6	14,9	120,9	8,1	1,6	11,9
Обробка насіння перед посівом	127,8	9,5	1,9	17,9	128,6	9,1	1,6	14,6
Обприскування рослин в період вегетації	121,0	9,7	1,8	19,4	119,3	9,9	1,6	14,9
Обробка насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації	121,1	9,7	1,93	18,7	123,5	11,6	2,0	13,7

Показник кількості суцвіть у сорту Слобожанка знаходиться в межах 15,9 – 17,5 шт. на рослині, а у сорту Сімка – 14,9 -17,6 шт. на рослині (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Біометричні показники рослин сортів гречки залежно від впливу біопрепарату *Leanit* на формування ознак

Спосіб обробки біопрепаратом (фактор Б)	Сорти (фактор А)							
	Слобожанка				Сімка			
	Висота, см	Вузли, шт.	Гілки 1 порядку, шт.	Суцвіття, шт.	Висота, см	Вузли, шт.	Гілки 1 порядку, шт.	Суцвіття, шт.
Контроль	129,2	6,9	1,7	15,9	127,7	7,4	1,6	16,3
Обробка насіння перед посівом	130,7	9,0	1,9	17,5	131,7	8,1	1,8	17,6
Обприскування рослин в період вегетації	130,4	9,9	1,9	16,4	128,0	9,9	1,6	14,9
Обробка насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації	128,5	10,3	2,0	16,7	129,9	10,1	1,9	15,2

Кількість суцвіть на одній рослині була найбільшою у сорту гречки Ярославна після обприскування рослин в період вегетації та обробки насіння перед посівом + обприскування в період вегетації, що дає право говорити про більш великий вплив біопрепарату на розвиток рослин гречки детермінантно морфотипу, а зокрема сорту гречки Ярославна

### **3.2. Формування елементів продуктивності та рівень врожайності сортів гречки різного морфотипу в залежності від застосування біопрепарату**

За результатами структурного аналізу встановлено, що у рослин гречки детермінантних сортів найбільшою кількістю зерен з 1 рослини відзначився варіант: обробка насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0л/га. Так, кількість зерен на одній рослині становила в середньому 58,1 шт. по сорту Ярославна і 63,9 шт. по сорту Селяночка. Сорти гречки Слобожанка та Сімка найбільшу кількість зерна формували також при обробці насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/га, що становило відповідно 58,5 та 43,4 шт. на рослині. Високі показники зав'язуваності в усіх досліджуваних сортів гречки виявлено при одноразовій обробці насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т.

Найвищий показник маси зерна з рослини (1,88 г) отримано по сорту гречки детермінантного типу Селяночка у варіанті із обробкою насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0л/га. По сортах гречки індетермінантного морфотипу Слобожанка та Сімка найвищі і майже однакові показники врожаю з рослини отримано у двох варіантах: при одноразовому застосуванні біопрепарату способом передпосівної обробки насіння у нормі 2 л/т - 1,65 г і 1,11г та при обробці насіння перед посівом біопрепаратом у нормі

витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0л/га - 1,64г та 1,11 г, відповідно.

Маса 1000 зерен була найменшою на контрольному варіанті і знаходилась в межах – 24,3 – 24,7 г. Найбільшою масою 1000 зерен відзначився варіант із обробкою насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0л/га, що склало по сорту Ярославна 28,5 г та по сорту Селяночка 29,5 г. У індетермінантних сортів гречки Слобожанка та Сімка маса 1000 зерен була меншою - 24,6 - 28,3 г.

Таким чином, простежується тенденція щодо позитивного впливу застосування біопрепарату на продуктивність та врожайність рослин гречки. (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив біопрепарату на продуктивність рослин гречки сортів детермінантного типу, 2025 р.

Спосіб обробки біопрепаратом (фактор Б)	Повторення	Сорти (фактор А)					
		Ярославна			Селяночка		
		К-ть зерен з 1 росл. шт.	Маса зерна з росл., г	Маса 1000 зерен, г	К-ть зерен з 1 росл., шт.	Маса зерна з росл., г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	1	48,1	1,22	25,3	45,1	1,11	24,7
	2	44,7	1,02	22,9	43,1	1,05	24,3
	3	40,7	1,00	24,6	46,1	1,14	24,7
	<b>Середнє</b>	<b>44,5</b>	<b>1,08</b>	<b>24,3</b>	<b>44,8</b>	<b>1,10</b>	<b>24,6</b>
Обробка насіння перед посівом	1	53,7	1,48	27,5	60,3	1,63	27,0
	2	56,0	1,57	28,1	49,7	1,47	29,6
	3	57,3	1,72	30,0	72,2	2,02	28,0
	<b>Середнє</b>	<b>55,7</b>	<b>1,59</b>	<b>28,5</b>	<b>60,7</b>	<b>1,71</b>	<b>28,2</b>
Обприскування рослин в період вегетації	1	44,0	1,17	26,7	59,5	1,63	27,4
	2	56,9	1,56	27,5	53,5	1,50	28,0
	3	52,3	1,40	26,7	46,0	1,32	28,7
	<b>Середнє</b>	<b>51,07</b>	<b>1,38</b>	<b>27,0</b>	<b>53,0</b>	<b>1,48</b>	<b>28,0</b>
Обробка насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації	1	58,5	1,67	28,5	61,0	1,85	30,4
	2	56,8	1,66	29,2	71,0	2,02	28,4
	3	59,1	1,63	27,7	59,6	1,76	29,6
	<b>Середнє</b>	<b>58,1</b>	<b>1,65</b>	<b>28,5</b>	<b>63,9</b>	<b>1,88</b>	<b>29,5</b>

Результати досліджень показали, що внесення біопрепарату позитивно вплинуло на продуктивність гречки і несуттєво вплинуло на тривалість фаз розвитку в період вегетації рослин гречки. Водночас, ці показники суттєво залежали від температурного режиму в період вегетації та від генетичного потенціалу сортів гречки різного морфотипу. Для удосконалення технології вирощування гречки в умовах північно-східного Лісостепу України запропоновано різні способи обробки гречки даним біопрепаратом, а також встановлена ефективність його застосування (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Вплив біопрепарату на продуктивність рослин гречки сортів індетермінантного (звичайного) типу, 2025 р.

Спосіб обробки біопрепаратом (фактор Б)	Повторення	Сорт (фактор А)					
		Слобожанка			Сімка		
		К-ть зерен з 1 росл., шт.	Маса зерна з росл., г	Маса 1000 зерен, г	К-ть зерен з 1 росл., шт.	Маса зерна з росл., г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	1	45,1	1,09	24,1	38,1	0,91	24,0
	2	43,1	1,06	24,6	44,7	1,11	24,9
	3	46,1	1,17	25,5	40,7	1,01	24,8
	<b>Середнє</b>	<b>44,7</b>	<b>1,11</b>	<b>24,7</b>	<b>41,2</b>	<b>1,01</b>	<b>24,6</b>
Обробка насіння перед посівом	1	58,4	1,67	28,6	45,0	1,12	25,0
	2	56,3	1,64	29,1	43,9	1,10	25,1
	3	60,1	1,64	27,3	44,3	1,12	25,2
	<b>Середнє</b>	<b>58,3</b>	<b>1,65</b>	<b>28,3</b>	<b>44,4</b>	<b>1,11</b>	<b>25,1</b>
Обприскування рослин в період вегетації	1	53,5	1,40	26,1	39,5	0,99	25,0
	2	49,9	1,33	26,6	45,5	1,13	24,9
	3	52,3	1,4	26,8	41,0	1,02	24,8
	<b>Середнє</b>	<b>51,9</b>	<b>1,38</b>	<b>26,5</b>	<b>42,0</b>	<b>1,05</b>	<b>24,9</b>
Обробка насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації	1	58,5	1,64	28,1	44,8	1,14	25,4
	2	56,8	1,64	28,8	42,2	1,06	25,1
	3	60,1	1,65	27,5	43,3	1,12	25,8
	<b>Середнє</b>	<b>58,5</b>	<b>1,64</b>	<b>28,1</b>	<b>43,4</b>	<b>1,11</b>	<b>25,4</b>

Оцінка результатів визначення врожайності свідчить, що по сортах детермінантного типу Ярославна та Селяночка варіанти з використанням

біопрепарату : способом обробки насіння та обробки насіння перед посівом + обприскування в період вегетації мали суттєвий вплив на урожайність рослин. Так, по сорту гречки Ярославна у варіантах з обробкою насіння перед посівом вона склала – 1,97 т/га (приріст до контролю становив 0,68 т/га); при обробці насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації урожайність не істотно, але дещо збільшилась до 1,99 т/га, (приріст до контролю – 0,70 т/га).

Урожайність сорту гречки Селяночка також підвищувалась у варіантах з обробкою насіння біопрепаратом перед посівом і склала 2,30 т/га (приріст до контролю становив 0,81 т/га); при обробці насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації урожайність становила 2,42 т/га (приріст до контролю – 0,93 т/га), що є найбільшим показником у досліді. Обприскування рослин в період вегетації також мало позитивний результат, але істотно менший (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

## Вплив біопрепарату на урожайність сортів гречки, 2025 р.

Спосіб обробки біопрепаратом (фактор Б)	Повторення	Сорт (фактор А)			
		Ярославна	Селяночка	Слобожанка	Сімка
		Урожайність, т/га			
Контроль	1	1,28	1,47	1,36	1,20
	2	1,38	1,59	1,47	1,21
	3	1,23	1,43	1,20	1,04
	<b>Середнє</b>	<b>1,29</b>	<b>1,49</b>	<b>1,34</b>	<b>1,15</b>
Обробка насіння перед посівом	1	2,01	2,05	1,84	1,80
	2	1,96	2,46	2,41	1,52
	3	1,93	2,41	2,03	1,57
	<b>Середнє</b>	<b>1,97</b>	<b>2,30</b>	<b>2,0</b>	<b>1,63</b>
Обприскування рослин в період вегетації	1	1,53	1,87	1,55	1,31
	2	1,65	1,99	1,50	1,18
	3	1,56	2,11	1,80	1,11
	<b>Середнє</b>	<b>1,58</b>	<b>1,99</b>	<b>1,61</b>	<b>1,20</b>
Обробка насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації	1	1,92	2,48	1,98	1,60
	2	2,01	2,50	1,96	1,61
	3	2,06	2,28	2,0	1,77
	<b>Середнє</b>	<b>1,99</b>	<b>2,42</b>	<b>1,98</b>	<b>1,66</b>

У індетермінантних сортів спостерігалась подібна тенденція до зростання врожайності. Так, на контрольному варіанті сортів гречки Слобожанка та Сімка

вона становила 1,34 т/га та 1,15 т/га відповідно, що значно менше у порівнянні з обробкою насіння, обприскуванням в період вегетації та їх технологічному поєднанні.

Приріст у сорту гречки Слобожанка склав 0,27 т/га при обприскуванні рослин у період вегетації та 0,66 т/га при обробці насіння перед посівом. У сорту гречки Сімка майже не спостерігалось зростання врожайності при обприскуванні рослин в період вегетації, але вона була суттєво вищою у варіантах з обробкою насіння та обробкою насіння + обприскування рослин в період вегетації.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. В результаті досліджень вивчено особливості росту та розвитку, продуктивність рослин та врожайність сортів гречки різного морфотипу в залежності від способу застосування біопрепарату.

2. За результатами структурного аналізу встановлено, що у рослин гречки як індетермінантних, так і детермінантних сортів найбільшою кількістю зерен з 1 рослини відзначились варіанти: обробка насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0л/га. Високі показники зав'язуваності в усіх досліджуваних сортів гречки виявлено при одноразовій обробці насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т.

3. Найвищий показник маси зерна з рослини (1,88 г) отримано по сорту гречки детермінантного типу Селяночка у варіанті із обробкою насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0л/га. По сортах гречки індетермінантного морфотипу Слобожанка та Сімка найвищі і майже однакові показники врожаю з рослини отримано у двох варіантах: при одноразовому застосуванні біопрепарату способом передпосівної обробки насіння у нормі 2 л/т та при обробці насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом Leapum у нормі витрати 2,0л/га - 1,64г та 1,11 г, відповідно.

4. Маса 1000 зерен була найменшою на контрольному варіанті і знаходилась в межах – 24,3 – 24,7 г. Найбільшою масою 1000 зерен відзначився варіант із обробкою насіння перед посівом біопрепаратом у нормі витрати 2,0 л/т + обприскування у період вегетації біопрепаратом у нормі витрати 2,0л/га, що склало по сорту Ярославна 28,5 г та по сорту Селяночка 29,5 г. У індетермінантних сортів гречки Слобожанка та Сімка маса 1000 зерен була меншою - 24,6 - 28,3 г.

Таким чином, простежується тенденція щодо позитивного впливу застосування біопрепарату на продуктивність та врожайність рослин гречки.

5. Оцінка результатів визначення врожайності свідчить, що по сортах детермінантного типу Ярославна та Селяночка варіанти з використанням біопрепарату способом обробки насіння та обробки насіння перед посівом + обприскування в період вегетації мали суттєвий вплив на урожайність рослин. Так, по сорту гречки Ярославна у варіантах з обробкою насіння перед посівом вона склала – 1,97 т/га (приріст до контролю становив 0,68 т/га); при обробці насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації урожайність не істотно, але дещо збільшилась до 1,99 т/га, (приріст до контролю – 0,70 т/га). Урожайність сорту гречки Селяночка також підвищувалась у варіантах з обробкою насіння біопрепаратом перед посівом і склала 2,30 т/га (приріст до контролю становив 0,81 т/га); при обробці насіння перед посівом + обприскування рослин в період вегетації урожайність становила 2,42 т/га (приріст до контролю – 0,93 т/га), що є найбільшим показником у досліді. Обприскування рослин в період вегетації також мало позитивний результат, але істотно менший.

6. У індетермінантних сортів спостерігалась подібна тенденція до зростання врожайності. Приріст у сорту гречки Слобожанка склав 0,27 т/га при обприскуванні рослин у період вегетації та 0,66 т/га при обробці насіння перед посівом. У сорту гречки Сімка майже не спостерігалось зростання врожайності при обприскуванні рослин в період вегетації, але вона була суттєво вищою у варіантах з обробкою насіння та обробкою насіння + обприскування рослин в період вегетації.

7. Враховуючи те, що вартість біопрепарату порівняно з вартістю мінеральних добрив різко відрізняється в сторону зменшення, економічно доцільним є обробка насіння, обприскування посівів та поєднання обробки насіння з обприскуванням в період вегетації рослин гречки.

8. За результатами досліджень найбільш економічно доцільним є вирощування детермінантних сортів гречки Ярославна та Селяночка з

використанням біопрепарату незалежно від способу обробки (урожайність склала 1,97-1,99 т/га), враховуючи що витрати на вирощування були незначно вищі ніж на контролі. Рентабельність вирощування індетермінантних сортів була набагато нижчою, що може свідчити про менший вплив біопрепарату на формування продуктивності рослин гречки.

9. Найкращий варіант за результатами досліджень: обробка насіння + обприскування посівів в період вегетації (детермінантний сорт гречки Селяночка).

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північно-східного Лісостепу України для отримання стабільної урожайності гречки на рівні 2,0-2,5 т/га рекомендуємо:

- висівати сорти гречки детермінантного морфотипу (Ярославна та Селяночка);

- обробляти перед посівом насіння біопрепаратом *Leanit* з розрахунку 2 л/т та додатково обприскувати перед фазою бутонізації (норма витрати - 2 л/га), що є надзвичайно ефективним і економічно доцільним при вирощуванні насіння гречки.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Aubert, L., and Quinet, M. (2022) Comparison of heat and drought stress responses among twelve Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum*) varieties. *Plants*, 11 (11), 1517. doi: 10.3390/plants11111517.
2. Averchev, O.V. (2021). The current state of buckwheat market in Ukraine. *The bulletin*, 2(390), 113–119. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1467.58>
3. Babu, S., G. S. Yadav, R. Singh, R. K. Avasthe, A. Das, K. P. Mohapatra, M. Tahashildar, K. Kumar, M. Prabha, Thoithoi Devi, M. (2018) Production technology and multifarious uses of buckwheat (*Fagopyrum* spp.): A review. *Indian Journal of Agronomy*, 63 (4), 415–27.
4. Bielski, S., R. Marks-Bielska, Wiśniewski, P. (2022) Investigation of energy and economic balance and GHG emissions in the production of different cultivars of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench): A case study in Northeastern Poland. *Energies*, 16 (1), 17. doi: 10.3390/en16010017.
5. Butenko, A., Datsko, O., Shumkova, O., Bahorka, M., Musiienko, V., Yurchenko, N., Nechyporenko, V., Zavhorodnia, S., Mikulana, M. (2025). Sustainable buckwheat growing: Agrotechnical and economic assessment of the mineral fertilizers' role. *Agriculture and Forestry*, 71(1), 49–59. <https://doi:10.17707/AgricultForest.71.1.04>
6. Campbell C. Buckwheat crop improvement. *Fagopyrum*. 2003. № 20. P. 1–6.
7. Dasgupta, K., Sardar, S., Roy, A., Mazumdar, D. (2024). The Effect of Different Doses of Nitrogen and Seed Treatment with Biofertilizers on Growth, Yield and Seed Quality of Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 27(10), 1447–1456. <https://doi.org/10.9734/jabb/2024/v27i101565>
8. Datsko, O., Butenko, A., Hotvianska, A., Pylypenko, V., Nozdrina, N., Masyk, I., Bondarenko, O., Lemishko, S., Litvov, D., Toryanik, V. (2025). Influence of agroecological methods on biometric indicators of corn. *Ecological Engineering &*

Environmental Technology, 26(2), 264–271.  
<https://doi.org/10.12912/27197050/199324>

9. Datsko, O., Zakharchenko, E., Butenko, Y., Rozhko, V., Karpenko, O., Kravchenko, N., Sakhoshko, M., Davydenko, G., Hnitetskyi, M., Khtystencko, A. (2024). Environmental Aspects of Sustainable Corn Production and its Impact on Grain Quality. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 25(11), 163–167. <https://doi.org/10.12912/27197050/192537>

10. Dutchak, O. (2024). Efficiency of Biologized Fertilizer System in Organic Buckwheat Production. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 27(4). <https://doi.org/10.15414/afz.2024.27.04.321-330>

11. Jastrzębska, M., Kostrzewska, M.K., Saeid, A. (2024). The Effect of Renewable Phosphorus Biofertilizers on Selected Wheat Grain Quality Parameters. *Agriculture*, 14(5), 727. <https://doi.org/10.3390/agriculture14050727>

12. Jiang P. Rutin and flavonoid contents in three buckwheat species *Fagopyrum esculentum*, *F. tataricum*, and *F. homotropicum* and their protective effects against lipid peroxidation. *Food Research International*. 2007. Vol. 40. № 3. P. 356–364.

13. Litvinov, D., Litvinova, O., Borys, N., Butenko, A., Masyk, I., Onychko, V., Khomenko, L., Terokhina, N., Kharchenko, S. (2020). The typicality of hydrothermal conditions of the forest steppe and their influence on the productivity of crops. *Environmental Research*, 76(3), 84–95. <https://doi.org/10.5755/j01.erem.76.3.25365>.

14. Liu, F., He, C., Wang, L., Wang, M. (2018) Effect of milling method on the chemical composition and antioxidant capacity of Tartary buckwheat flour. *International Journal of Food Science & Technology*, 53 (11), 2457–64. doi: 10.1111/ijfs.13837.

15. Liu, Y., Cai, C., Yao, Y., Xu, B. (2019) Alteration of phenolic profiles and antioxidant capacities of common buckwheat and tartary buckwheat produced in China upon thermal processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99 (12), 5565–76. doi: 10.1002/jsfa.9825.

16. Long, Jiang-xue, Cheng, Hui-yan, Dai, Zhi-neng, Liu, Jian-fu. (2018) The Effect of Silicon Fertilizer on The Growth of Chives. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 192, 1–6.
17. Luthar, Z., Fabjan, P., Mlinarič, K. (2021) Biotechnological methods for buckwheat breeding. *Plants (Basel)*, 10 (8), 1547. doi: 10.3390/plants10081547.
18. Luthar, Z., Germ, M., Likar, M., Golob, A., Vogel-Mikuš, K., Pongrac, P., Kušar, A., Pravst, I., Kreft, I. (2020) Breeding buckwheat for increased levels of rutin, quercetin and other bioactive compounds with potential antiviral effects. *Plants (Basel)*, 9 (12), 1638. doi: 10.3390/plants9121638.
19. Mashchenko, O., Kriuchko, L., Bordun, R., Podhaietskyi, A., Sobran, I., Davydenko, G., Toryanik, V., Hnitetskyi, M., Kuz'menko, R. (2024). The formation of indicators of the quality of buckwheat grain depending on the elements of technology. *Modern Phytomorphology*, 18(1), 12–16. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.14598135>
20. Mashchenko, Yu.V., Sokolovska, I.M. (2023). Buckwheat productivity depends on fertilizer system and seed inoculation with biopreparation. *Taurian Scientific Herald*, 133, 54–63. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.8>
21. Mikami, T., Motonishi, S., Tsutsui, S. (2018) Production, uses and cultivars of common buckwheat in Japan: An overview. *Acta Agriculturae Slovenica*, 111 (2), 511–17. doi: 10.14720/aas.2018.111.2.23.
22. Moisiienko, V.V., Tymoshchuk, T.M., Panchyshyn, V.Z. (2023). Formation of buckwheat productivity depending on foliar feeding. *Agriculture and plant sciences: theory and practice*, 2, 63–72. <https://doi.org/10.54651/agri.2023.02.07>
23. Morishita, T., Hara, T. (2020) Important agronomic characteristics of yielding ability in common buckwheat; ecotype and ecological differentiation, preharvest sprouting resistance, shattering resistance, and lodging resistance. *Breeding Science*, 70 (1), 39–47. doi: 10.1270/jsbbs.19020.
24. Mota, C., Santos, M., Mauro, R., Samman, N., Matos, A. S., Torres, D., Castanheira, I. (2016) Protein content and amino acids profile of pseudocereals. *Food Chemistry*, 193, 55–61. doi: 10.1016/j.foodchem. 2014.11.043.

25. Motta, C., Castanheira, I., Gonzales, G. B., Delgado, I., Torres, D., Santos, M., Matos, A. S. (2019) Impact of cooking methods and malting on amino acids content in amaranth, buckwheat and quinoa. *Journal of Food Composition and Analysis*, 76, 58–65. doi: 10.1016/j.jfca.2018.10.001.
26. Nasiri, F., Diyanat, M., Rafee, M., Azadi, A. (2025). Enhancing Growth and Nutrient Uptake of Wheat Through Atrazine and Biofertilizers Under Rainfed Conditions of Iran. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/00103624.2025.2479198>
27. Nikitina, V. I., Vagner, V. V., Martynova, O. V. (2020) Dependence of the rutin content in buckwheat plants on the sowing method, variety and seeding rate. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 548, 052037. August 01, 2020. doi: 10.1088/1755-1315/548/5/052037.
28. Nikolic, O., Pavlovic, M., Dedic, D., Sabados, V. (2019) The influence of sow density on productivity and moisture in buckwheat grain (*Fagopyrum esculentum moench.*) in condition of stubble sowing and irrigation. *Agriculture and Forestry*, 65 (4), 193–202. doi: 10.17707/ AgricultForest.65.4.17.
29. Pocienė, O., Šlinkšienė, R. (2024). Properties and Production Assumptions of Organic Biofertilisers Based on Solid and Liquid Waste from the Food Industry. *Applied Sciences*, 14(21), 9784. <https://doi.org/10.3390/app14219784>
30. Prokopenko, O. (2023). *Agriculture of Ukraine for 2022* [The Statistical Yearbook]. [https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2023/zb/09/S\\_gos\\_22.pdf](https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2023/zb/09/S_gos_22.pdf)
31. Radchenko, M., Trotsenko, V., Butenko, A., Masyk, I., Bakumenko, O., Butenko, S., Dubovyk, O., Mikulina, M. (2023). Peculiarities of forming productivity and quality of soft spring wheat varieties. *Agriculture and Forestry*, 69(4), 19–30. doi:10.17707/AgricultForest.69.4.02
32. Raghavendra, S., Subhash, B., Tirtha, K.C., Tarama, C. (2015). Bacterial inoculation effect on soil biological properties, growth, grain yield, total phenolic and flavonoids contents of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) under hilly ecosystems of North-East India. *African Journal of Microbiology Research*, 9(15), 1110–1117. <https://doi.org/10.5897/AJMR2014.7357>

33. Ratan, P., and Kothiyal, P. (2011) *Fagopyrum esculentum* Moench (common buckwheat) edible plant of Himalayas: A review. *Asian Journal of Pharmacy and Life Science*, 1 (4), 1–17.

34. Sakač, M., Pestorić, M., Mandić, A., Mišan, A., Nedeljković, N., Jambrec, D., Jovanov, P., Lazić, V., Pezo, L., Sedej, I. (2016) Shelf-life prediction of gluten-free rice-buckwheat cookies. *Journal of Cereal Science*, 69, 336–43. doi: 10.1016/j.jcs.2016.04.008.

35. Sangma S. C., Chrungoo N. K. Buckwheat gene pool: potentialities and drawbacks for use in crop improvement programmes. *Eur J lant Sci Biotechnol*. 2010. № 4. P. 45–50.

36. Satoh, R., Jensen-Jarolim, E., Teshima, R. (2020) Understanding buckwheat allergies for the management of allergic reactions in humans and animals. *Breeding Science*, 70 (1), 85–92. doi: 10.1270/ jsbbs.19051.

37. Selimović, A., Miličević, D., Selimović, A., Žuljević, S. O., Jašića, A., Vranac, A. (2017) Properties of crackers with buckwheat sourdough. *Acta Chimica Slovaca*, 10 (2), 152–8. doi: 10.1515/acs-2017-0025.

38. Shevchuk, V., Demchenko, O., Yuzvenko, L. (2011) Sensitivity evaluation within the collection *Fagopyrum tataricum* Gaertn of different ecological origin to the buckwheat burn virus. *Scientific Bulletin Uzhgorod University (Ser. Biology)*, 30, 161–3.

39. Shi, J., Tong, G., Yang, Q., Huang, M., Ye, H., Liu, Y., Wu, J., Zhang, J., Sun, X., Zhao, D. (2021) Characterization of key aroma compounds in Tartary buckwheat (*Fagopyrum tataricum* Gaertn.) by means of sensory-directed flavor analysis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69 (38), 11361–71. doi: 10.1021/acs.jafc.1c03708.

40. Tykhonova, Olena, Skliar, Viktoriia, Sherstiuk, Maryna, Butenko, Andrii, Kyrylchuk, Kateryna, Bashtovyi, Mykola. (2021). Analysis of *Setaria glauca* (L.) p. beauv. population's vital parameters in grain agrophytocenoses. *Environmental Research, Engineering and Management*, 77(1), 36–46. <https://doi.org/10.5755/j01.erem.77.1.25489>

41. Voitovyk, M., Butenko, A., Prymak, I., Mishchenko, Yu., Tkachenko, M., Tsiuk, O., Panchenko, O., Slietsov, Yu., Kopylova, T., Havryliuk, O. (2023). Influence of fertilizing and tillage systems on humus content of typical chernozem. *Agraarteadus*, 34(1), 44–50. DOI: 10.15159/jas.23.03

42. Voytovyk, M., Butenko, A., Prymak, I., Tkachenko, M., Mishchenko, Y., Tsyuk, O., Panchenko, O., Kondratiuk, I., Havryliuk, O., Slietsov, Y., Polyvanyi, A. (2024). Mobile Phosphorus Presence of Typical Chernozems on Fertiliser System. *Rural Sustainability Research*, 51(346), 58–65. <https://doi.org/10.2478/plua-2024-0006>

43. Zinati, G., Carrara, J.E., Das, S., Caetani, R., Kalra, A., Carr, E.A., Heller, W.P. (2025). Impact of tillage practices and arbuscular mycorrhizal fungi inoculation on organic sweet corn yield and nutritional quality. *Soil and Tillage Research*, 251, 106545. <https://doi.org/10.1016/j.still.2025.106545>

44. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. Київ : Аграрна наука, 2006. 312 с.

45. Гаврилянчик Р. Ю. Продуктивність гречки залежно від попередників та бактеріальних добрив. Збірник наукових праць Подільської державної аграрно–технічної академії. Кам'янець–Подільський: Абетка. 2001. Вип. 9. С. 140–142.

46. Гораш О.С., Хоміна В.Я. Реакція сортів гречки на регулятори росту рослин. Вісник аграрної науки, 2009. №5, С. 45-47

47. Кабанець В. М., Страхоліс І. М. Агротехнічні прийоми вирощування круп'яних культур для умов північно–східного Лісостепу України. Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН. Сад. 2017. 20 с.

48. Кабанець В. М., Страхоліс І. М., Бердін С. І., Оничко В. І. Оцінка рівня вегетативного та генеративного розвитку рослин гречки на структурні показники продуктивності. Вісник СНАУ. Серія «Агрономія і біологія», 2017. Вип. 2 (33), С. 164–168.

49. Ляшенко В. В., Сахно Т. В., Тригуб О. В., Семенов А. О. Фізіологічна реакція рослин сортів гречки посівної *Fagopyrum esculentum moench* за умови

різних режимів гідропраймінгу на ранніх етапах онтогенезу. *Scientific Progress & Innovations*. 2022. № 2(2). Р. 30–38. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.03>

50. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. Державна служба з охорони прав на сорти рослин. Київ. 2003.

51. Сучасні органічні технології – шлях екологізації сільськогосподарського виробництва / Вінюков О.О., Бондарева О.Б., Сіпун О.Л., Мамєдова Е.І. *Аграрний вісник Півдня*. Одеса, 2014. Вип. 1. С. 74–78.

52. Токмакова Л.М. Мікробіологічні засоби поліпшення фосфорного живлення рослин та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Посібник українського хлібороба*. 2008. С. 120–122.

53. Тригуб О. В., Куценко О. М., Ляшенко В. В., Ногін В. В. Важливість вирощування гречки як унікальної й екологічно орієнтованої культури. *Scientific Progress & Innovations*. 2022. Вип. 1. С. 69–76. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.01.08>

54. Троценко В. І., Кліценко А. В. Адаптивний потенціал гречки в умовах північно–східного Лісостепу України. *Вісник Сумського НАУ, серія "Агрономія і біологія"*. Суми, 2016. Вип. 9 (32), С. 192–196.

55. Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник. Суми, Університетська книга. 2000. 203 с.

# ДОДАТКИ

**Додаток А**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ  
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ  
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

**(17-21 листопада 2025 р., м. Суми)**

Абаровський А.Ю., Анісімов А.Ю. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ILLUMINA У АГРОБІОТЕХНОЛОГІЇ .....	36
Анісімов О.Ю. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	37
Бадзим Р.А. ЕФЕКТИВНА СИСТЕМА УДОБРЕННЯ КУКУРУДЗИ - КЛЮЧ ДО СТАБІЛЬНОГО ВРОЖАЮ .....	38
Баранік Д.А. ВІРОГІДНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ У МАСОВОМУ ДОБОРІ ЗА ПРОДУКТИВНОСТІ МЕТОДОМ ГРУПУВАННЯ ГІБРИДІВ КАРТОПЛІ ЗА ФОРМУВАННЯМ ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ .....	39
Вигоняйло Г.В., Любиченко В.О. РЕГУЛЮВАННЯ У БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ.....	40
Горпинченко О.М., Біловодська М.Б. ЕФЕКТИВНІСТЬ КРАПЕЛЬНОГО ПОЛИВУ КАРТОПЛІ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ.....	41
Дубовик В.І. БІОТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗАКВАСКИ ДЛЯ КЕФІРУ.....	42
Загорко В.С., Борисенко І.Б. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПОДАЛЬШОГО ГЕНЕРАЦІЙНОГО РОЗМНОЖЕННЯ КАРТОПЛІ, ОТРИМАНОЇ З КУЛЬТУРИ МЕРИСТЕМ IN VITRO .....	43
Зеленська В.В. ПЕРСПЕКТИВА ПРОМИСЛОВІ КУЛЬТИВАЦІЇ <i>BACILLUS SUBTILIS</i> ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СУРФАКТАНТІВ.....	44
Калач А.В. ОРГАНІЗАЦІЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ НА ПРАТ «ОХТИРСЬКИЙ ПИВОВАРНИЙ ЗАВОД» .....	45
Пономаренко Д.В., Радько І.О. ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНИХ АГЕНТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЗЕРНА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ .....	46
Поливаний А.Д., Біловодська М.Б. АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗА УМОВ АБІОТИЧНИХ СТРЕСІВ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	47
Сердюк П.В. ВПЛИВ ОБРОБКИ БУЛЬБ БІОПРЕПАРАТАМИ НА ПОКАЗНИКИ ТОВАРНІСТІ РАННІХ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ .....	48
Шевич А.С., Біловодська М.Б. ПІДВИЩЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛУ ДІЄТИЧНИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	49
Яковенко І.В. БІОТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЖИТНЬОГО ХЛІБА .....	50
Аршакян Р.А., Скляр В.Г. БІОРІЗНОМАНІТТЯ ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ЛАНДШАФТНИХ ЗАКАЗНИКІВ КРАСНОПІЛЬСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ.....	51
Васенко Я.В. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ СУМСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	52
Ващенко Є.О. ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА СТАН ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	53
Бердін І.В. ВИДИ РОДИНИ <i>LAMIACEAE</i> – ВАЖЛИВІ КОМПОНЕНТИ ПРИБЕРЕЖНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ВЕРХНЬОЇ ТА СЕРЕДНЬОЇ ТЕЧІЇ РІЧКИ ВОРСКЛА.....	54
Бондарєв М.А. ФІТОІНДИКАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ ФАКТОРІВ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ ПОПУЛЯЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН .....	55
Клименко І.М., Артеменко Д.В. ВПЛИВ СУЧАСНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ І ВОЄННИХ ФАКТОРІВ НА РІДКІСНІ ОРХІДНІ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ <i>DACTYLORHIZA INCARNATA</i> ).....	56
Михайлова В.А. ВИДИ УРБАНОФЛОРИ, ЯКІ ОЧИЩУЮТЬ ПОВІТРЯ .....	57
Філоненко В.О. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД Р. СУЛА У МЕЖАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	58
Лещенко Д.О. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА <i>ASCLEPIAS SYRIACA L.</i> ТА ІСТОРІЯ ЙОГО ПОШИРЕННЯ .....	59
Соколова К.В. ЗМІНИ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В М. СУМИ ВНАСЛІДОК ВОЄННИХ ДІЙ.....	60
Довгаль Д.М. МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	61
Павліченко І.С. МОНІТОРИНГ ФЛОРИСТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ПРИРОДНИХ БІОТОПІВ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	62
Попов І.В. ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ УРБАНОЕКОСИСТЕМ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ КІКШЕРІНГУ.....	63
Маслов М.В. ОСНОВНІ ЗАБРУДНЮВАЧІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ .....	64
Токаренко В.В. ПРИРОДНО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЧОК СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	65
Смольник Н.В. ПРОБЛЕМИ І ШЛЯХИ ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	66
Судіна В.В. ПОПУЛЯЦІЇ ПОДОРОЖНИКА ВЕЛИКОГО В УМОВАХ МІСТА СУМИ НА ГРАДІЄНТІ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ .....	67
Кривозуб В.І. СЕГЕТАЛЬНІ ВИДИ ЯК ІНДИКАТОРИ СТАНУ ЕКОСИСТЕМ: МЕТОДИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИВЧЕННЯ.....	68
Ткаченко Д.С. КОМПЛЕКСНА БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. СУМИ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....	69
Борковська А.М. БУР'ЯНИ КУКУРУДЗИ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ У ФЕРМЕРСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ «МАНУША» РОМЕНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	70

## ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Анісімов О. Ю., студ. 2м курсу ФАТП  
Науковий керівник: доц. Є. Ю. Бутенко  
Сумський НАУ

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення продуктивності та покращення нутрицевтичної цінності зерна гречки (*Fagopyrum esculentum*) - однієї з ключових дієтичних культур, що має стратегічне значення для здорового харчування. Гречка є цінним джерелом білка, амінокислот, біоактивних речовин, зокрема рутина, що робить її важливою як для харчової, так і для фармацевтичної промисловості.

Крім природних факторів, агрономічні особливості гречки також створюють складності: культура демонструє низьку конкурентоспроможність щодо бур'янів, що збільшує витрати на їх контроль і знижує ефективність використання площі. Додатково, гречка має низьку ефективність засвоєння елементів живлення, особливо фосфору та азоту, що обмежує її потенціал урожайності. У сукупності ці фактори роблять традиційні агротехнічні заходи менш ефективними та потребують застосування синергічних рішень, які поєднують біотехнологічні прийоми (наприклад, інокуляцію насіння мікроорганізмами) та традиційні агротехнічні методи (помірне внесення мінеральних добрив).

Таким чином, актуальність дослідження обумовлена не лише необхідністю підвищення кількісних показників врожайності, а й покращенням біохімічної та нутрицевтичної якості зерна гречки, що дозволяє забезпечити стійкість виробництва у зоні Північно-Східного Лісостепу, мінімізувати негативний вплив кліматичних та ґрунтових обмежень, а також оптимізувати використання ресурсів і зменшити екологічне навантаження.

Метою роботи є наукове обґрунтування та встановлення оптимального рівня взаємодії між біотехнологічними прийомами, зокрема передпосівною інокуляцією насіння комплексними мікробними препаратами, та традиційними агротехнічними заходами, такими як помірне внесення мінеральних добрив, для досягнення максимальної продуктивності та покращення біохімічних показників зерна гречки. Інокуляція насіння передбачає використання азотфіксуючих і фосформобілізуєючих мікроорганізмів, які підвищують доступність елементів живлення з ґрунту та стимулюють ріст і розвиток рослин. Традиційне мінеральне живлення, у свою чергу, забезпечує додаткові макроелементи, необхідні для формування високого врожаю. Наукове обґрунтування поєднання цих підходів дозволяє визначити синергетичний ефект, при якому біотехнологічні та агротехнічні методи доповнюють один одного, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів, підвищення врожайності та поліпшення якісних показників зерна - таких як вміст білка та біоактивних речовин (рутин).

Особливу увагу приділено умовам Північно-Східного Лісостепу, де ґрунтово-кліматичні обмеження, включно з низьким вмістом рухомих форм фосфору та органічної речовини, зумовлюють необхідність інтегрованого підходу. Визначення оптимальної комбінації інокуляції та мінерального живлення дозволяє адаптувати технологію до локальних умов, підвищити ефективність використання добрив та мінімізувати екологічні ризики.

На противагу цьому, біотехнологічний прийом - передпосівна інокуляція насіння комплексними мікробними препаратами на основі азотфіксуючих та фосформобілізуєючих бактерій - дозволяє компенсувати дефіцит живлення природним шляхом. Мікроорганізми функціонують як біостимулятори, підвищуючи доступність елементів із ґрунту, що забезпечує приріст урожайності на 10–12% навіть без внесення мінеральних добрив.

Найбільший ефект досягається при синергетичній інтеграції обох заходів - інокуляції та помірного мінерального живлення. У цьому випадку мікроорганізми підсилюють засвоєння внесених добрив і мінімізують їх втрати, що забезпечує максимальний врожайний потенціал, з приростом урожайності до 25–30%. Крім підвищення кількості зерна, інтегрована технологія суттєво впливає на його якість. Комбінація інокуляції та внесення  $N_{30}P_{30}K_{30}$  сприяє підтриманню високого вмісту білка (в середньому >13%) та максимальному накопиченню рутина - ключового біоактивного флавоноїду, що підвищує нутрицевтичну цінність гречки для харчової та фармацевтичної промисловості.

Ця технологічна комбінація є найбільш ресурсозберігаючою та екологічно орієнтованою, оскільки дозволяє досягати максимального врожаю та високої якості зерна при одночасному зниженні норм хімічних добрив, що зменшує негативний вплив на ґрунтови та водні екосистеми.

Такий підхід створює надійну основу для розробки зонно-адаптованих рекомендацій, які враховують специфіку ґрунтово-кліматичних умов регіону, підвищують ефективність використання ресурсів і сприяють сталому та екологічно безпечному виробництву гречки.

Проведене дослідження доводить, що синергетичне поєднання біотехнологічних і традиційних агротехнічних заходів - передпосівної інокуляції насіння комплексними мікробними препаратами та внесення помірних доз мінеральних добрив - є ефективним способом підвищення врожайності та покращення біохімічних показників зерна гречки в умовах Північно-Східного Лісостепу України.

## Додаток Б

### Сорти гречки рекомендовані для вирощування у Північно-східному Лісостепу України

На 2025 рік до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні занесено 31 сорт гречки, з яких 7 сортів селекції Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН.

#### *Детермінантний морфотип*

**СУМЧАНКА** – створений від схрещування сортів (Шатилівська 5 х Богатир) х (Краснострілецька х 75-67) з подальшим повторним і масовим добором з гібридної популяції на детермінантність, крупнозерність і високу продуктивність. *Різновидність алята*. Ранньостиглий (вегетаційний період – 75 діб), стійкий до вилягання та осипання, суцвіття формується китицею, а не щитком. Маса 1000 насінин 28-31 г, плівчастість – 19-22%. Технологічні якості крупи відмінні: вирівняність зерна 90-95%, вихід крупи 74-78%, вміст білку – 16%. Високоврожайний. В окремі роки (1988, 1992) на держсортодільницях Миколаївської області сорт забезпечив урожайність відповідно 44,9 та 68,6 ц/га. Урожайність у 68,6 ц/га наразі є рекордною, зафіксованою в Україні.

**КРУПИНКА** – створений від схрещування зразків гречки ВІРа (К-1208 х К-1401) х (К-465) з подальшим індивідуально-сімейним добором на продуктивність, дружність дозрівання, крупнозерність і детермінантність. *Різновидність алята*. Середньостиглий (вегетаційний період – 90 діб), стійкий до вилягання та осипання, посухостійкість середня, суцвіття – китиця. Маса 1000 насінин – 29-30 г, плівчастість – 18-19%. Технологічні та круп'яні якості відмінні: вирівняність зерна 94,6%, вихід крупи 74,5%, вміст білку – 16,4%. Сорт урожайний. За роки вирощування на сортодільницях Сумської області забезпечив середню врожайність 20,5-22,3 ц/га. Являється національним стандартом по культурі гречки.

**ЮВІЛЕЙНА 100** – створений від схрещування сортів (Сумчанка х Крупинка) з послідуочим об'єднанням індивідуальних доборів на детермінантність, крупнозерність і високу продуктивність. *Різновидність алята*. Середньостиглий (вегетаційний період – 85-90 діб). Стійкий до вилягання і осипання, суцвіття – китиця. Маса 1000 насінин – 30-31 г. Плівчастість – 19-20 %. Технологічні та круп'яні якості відмінні: вирівняність зерна – 90%, вихід крупи – 80%, вміст білку – 16%. Має співвідношення зерна до соломи (1:2,5). Сорт урожайний. За роки вирощування на сортодільницях України забезпечив урожайність 25-30 ц/га.

**ЯРОСЛАВНА** – створений від схрещування сортів ( Іванна х Триумф) х зразками колекції ВІРа (К-4181 х К-4312) з подальшим індивідуально-сімейним добором на продуктивність, озерненість, дружність дозрівання і детермінантність. *Різновидність – алята*. Детермінантний морфотип. Висота рослин 91-110 см, рослини добре облиствені, гіллясті. На основному стеблі 6-7 вузлів. Верхнє суцвіття пагона закінчується китицею, зустрічаються суцвіття з виделкоподібними китицями. Форма китиці вузько циліндрична. Рослини за габітусом – компактні. Листки широкі, середньої товщини, квітки білі, зрідка блідо-рожеві. Плоди великі, крилаті. Маса 1000 зерен – 30 г., вміст білку – 15-16%, натура зерна - 600 г/л, плівчастість – 20,1%, вихід крупи – 78-80%, вирівняність зерна – 85-90%, середньостиглий – 85-90 діб. При вирощуванні на сортодільницях України сорт забезпечив урожайність на рівні 25-30 ц/га. В умовах 2022 року сорт Ярославна був найбільш урожайним серед насінницьких посівів в Інституті СГПС НААН і забезпечив врожайність 24 ц/га на площі 35 га.

**СЕЛЯНОЧКА** – створений від схрещування сортів (Сумчанка х Іванна) х зразками колекції ВІРа (К-3764 х К-3785) з подальшим індивідуальним добором на детермінантність, крупнозерність і високу продуктивність. *Різновидність – алята*. Детермінантний морфотип. Середньостиглий – вегетаційний період 85-90 діб. Стійкість до осипання вища середньої, посухостійкість підвищена. Маса 1000 зерен – 28-29 г , вміст білку – 15-16%,

натура зерна – 560-580 г/л, плівчастість – 21-22%, вихід крупи – 80-85 %, вирівняність зерна – 80-85 %. Норма висіву 3,5 млн. схожих зерен на 1 га при суцільній сівбі та 2,2 млн. – при широкорядній. Врожайність до 30 ц/га. В умовах 2022 року сорт Селяночка у насінницьких посівах Інституту СГПС НААН забезпечив врожайність 22 ц/га на площі 15,0 га.

### **Звичайний (індетермінантний) морфотип**

**СЛОБОЖАНКА** – створений від схрещування сортів (Астра х Колективна) з подальшим індивідуально-сімейним доббором на продуктивність (озерненість, маса 1000 зерен). *Різновидність алята*. Індетермінантний (звичайний) морфотип. Середньостиглий (вегетаційний період – 85-90 діб). Стійкість до осипання – середня, посухостійкість – підвищена, суцвіття – щиток. Маса 1000 насінин – 28,4 г. Плівчастість – 19,8%. Технологічні та круп'яні якості відмінні. Вирівняність зерна 85-88%, вихід крупи 74-77%, вміст білку – 16,0%. За роки вирощування на сортодільницях Сумської та Чернігівської областей забезпечив врожайність 25,0 - 30,0 ц/га.

**СІМКА** – створений від схрещування сортів (Слобожанка х Колективна) з послідуочим об'єднанням індивідуально-сімейного добору на продуктивність. *Різновидність – алята*. Індетермінантний (звичайний) морфотип. Середньостиглий (вегетаційний період – 85-90 діб). Стійкість до вилягання, суцвіття – щиток. Маса 1000 насінин – 27,0 – 29,0 г. Плівчастість – 22,0 – 24,0%. Вирівняність зерна 80-85%, вихід крупи 75-80%, вміст білку – 16,0%. За роки випробування на сортодільницях Сумської та Житомирської областей сорт забезпечив урожайність 25,0-26,0 ц/га. За даними Українського інституту експертизи сортів за роки випробування сорт перевищив середню врожайність у зоні Лісостепу та Полісся. Сорт рекомендований для вирощування в ґрунтово-кліматичних зонах Лісостепу та Полісся.