

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

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра екології та ботаніки

**До захисту
допускається
Завідувач кафедри
екології та ботаніки
_____ Скляр В.Г.**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

**На тему: «ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ
ШЛЯХОМ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА»**

Виконав

Група:

Науковий керівник

Глущенко О.І.

ЕКО 2301м

Жатова Г.О.

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра екології та ботаніки

Освітній рівень – «Магістр»

Спеціальність – 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедрою _____ Скляр В. Г.

«__» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентіві

Глущенко Олександр Ігоровичу

1. Тема роботи **«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ШЛЯХОМ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА»**

Затверджено наказом по університету від «__» _____ 2024 р. № ____

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі _____

3. Вихідні дані до роботи: літературні дані про регіон досліджень та підприємство, звіти Інституту сільського господарства північного сходу України.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі:

- аналіз літературних джерел .
- дослідження особливостей росту й розвитку рослин гречки
- вивчення формування продуктивності рослин гречки
- аналіз екологічних аспектів вирощування гречки
- розробка рекомендацій

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (Жатова Г.О.)

Завдання прийняв до виконання _____ (Глущенко О.І.)

Дата отримання завдання «__» _____ 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Глущенко О. І. Формування продуктивних посівів гречки шляхом екологізації технології виробництва. Кваліфікаційна робота. Освітній ступінь – «Магістр» Спеціальність 101 Екологія. Сумський національний аграрний університет, Суми , 2024

Метою роботи було визначено: вивчити вплив біопрепаратів Планриз, Діазофіт та Вермистин-К на ріст та роз виток рослин гречки, оцінити ефективність використання цих препаратів в системі заходів із екологізації вирощування культури. Встановлено, що позитивний ефект від застосування інокуляції можна має місце вже на початкових стадіях розвитку рослин гречки. Препарати Планриз та Вермистин-К стимулювали розвиток кореневої системи, сприяли зростанню значень маси надземних органів рослин: від 0,2 (Діазофіт) до 0,74 г (Планриз). Використання біопрепаратів скорочує настання окремих фенологічних фаз, зокрема загальну тривалість вегетації від 6 (Діазофіт) до 10 днів (Планриз). Маскмальна асиміляційна поверхні формувалася на варіанті з використанням препарату Планриз – на 10,7% вище за контроль. Інокуляція препаратами, задіяними з досліді забезпечила позитивний ефект щодо формування більшої кількості суцвіть та виповненого насіння. Маса 1000 насіннин зроста від 12 до 20%. Встановлено, що найвищу врожайність гречки 1.44 т/га було отримано за передпосівної обробки препаратом Планриз. Перевищення контролю становило 0,18 т/га. застосування всіх препаратів в досліді підвищило врожайність гречки від 9,0 до 14,3% порівняно до контролю. Застосування біопрепаратів в технології виробництва гречки покращує якісні показники насіння: масу, вирівняність, натуру, знижує плівчатість і підвищує вихід повноцінного насіння, придатного для сівби та переробки.

Ключові слова: гречка, екологізація, агроценоз, біологічні препарати, продуктивність, врожайність, агротехнологія

ANNOTATION

Hlushchenko O. I. Formation of productive buckwheat crops by environmentally friendly technology. Qualification work of the educational level - Master's degree, with manuscript rights. Specialty - 101 Ecology. - Sumy National Agrarian University. – Sumy, 2024.

The purpose of the work was determined: to study the effect of biological preparations Planryz, Diazofit and Vermystin-K on the growth and development of buckwheat plants, to evaluate the effectiveness of the use of these preparations in the system of measures for environmentally friendly technology. It has been established that a positive effect from the use of inoculation can occur already at the initial stages of buckwheat plant development. Preparations of Planryz and Vermystin-K stimulated the development of the root system, contributed to the mass values growth of above-ground plant organs: from 0.2 (Diazophyt) to 0.74 g (Planryz). The use of biological preparations shortens the length and terms of certain phenological phases, in particular the total duration of vegetation from 6 (Diazophyte) to 10 days (Planryz). The maximum assimilation surface was formed on the variant using the Planryz - 10.7% higher above control. Inoculation with the preparations involved in the experiment provided a positive effect on the formation of a larger number of inflorescences and filled seeds. The mass of 1000 seeds increased from 12 to 20%. It was established that the highest buckwheat yield of 1,44 t/ha was obtained after pre-sowing treatment with Planryz. The excess of control was 0,18 t/ha. the use of all preparations increased the yield of buckwheat from 9.0 to 14.3% compared to the control. The use of biological preparations in the technology of buckwheat production improves the quality indicators of seeds: mass, alignment, nature, reduces filminess and increases the yield of full-fledged seeds suitable for sowing and processing.

Key words: buckwheat, greening, agrocenosis, biological preparations, productivity, yield, agrotechnology.

ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЯ	3
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. АГРОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ (Огляд літератури)	9
1.1. Походження, значення та біологічні особливості культури гречки.....	9
1.2. Особливості вирощування гречки.....	15
1.3. Агроекологічні особливості формування агроценозів гречки.....	17
1.4. Ефективність використання біологічних препаратів в технології вирощування гречки.....	21
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Об’єкт та предмет дослідження.....	24
2.2 Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень....	26
2.2.1 Метеорологічні умови.....	28
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1. Схема досліду та методика проведення досліджень.....	30
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
4.1. Особливості вегетативного розвитку рослин гречки.....	32
4.2. Формування генеративних органів рослин гречки.....	40
4.3. Врожайність гречки залежно від застосування біопрепаратів.	42
ВИСНОВКИ	45
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	56

ВСТУП

Актуальність. Загострення демографічних проблем потребує не тільки більшого виробництва сільськогосподарської продукції, але й відповідність її стандартам екологічної безпеки. Як наслідок інтенсифікації аграрного виробництва зростає хімічне навантаження на навколишнє середовище, що призводить до порушення екологічної рівноваги в агроecosистемах.

Одним із шляхів вирішення цього питання є розроблення екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Сучасною наукою створено біологічні препарати на основі корисних мікроорганізмів, застосування яких у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє зниженню норм мінеральних добрив, зростанню продуктивності рослин, поліпшенню якості продукції.

Культура гречки займає провідне місце серед круп'яних культур і є традиційною для України. Гречка відома своїми характерними особливостями, такими як відносно короткий термін вегетації, висока потенційна продуктивність. Цінність гречки визначається високою поживністю її крупи. Фізіологічні особливості кореневої системи визначають гречку як попередник, який покращує фітосанітарний стан ґрунту та підвищує ефективність використання фосфорних і калійних добрив у сівозміні, що підтверджує доцільність її вирощування. Тому актуальним є проведення досліджень екологічно безпечних технологій вирощування культури, впровадження їх у виробництво з метою підвищення продуктивності, стійкості до шкідливих організмів, покращення посівних якостей насіння.

Мета і завдання досліджень - полягала в підвищенні ефективності агроценозів гречки шляхом екологізації елементів агротехнології. Для досягнення мети були поставлені та вирішені такі завдання:

- встановити вплив інокуляції на особливості росту та розвитку рослин в агроценозі;

- виявити особливості формування вегетативних органів рослин гречки залежно від обробки насіння препаратами Планриз, Діазофіт та Вермистин-К;
- дослідити формування генеративних органів рослин залежно від передпосівної обробки насіння;
- визначити особливості елементів структури врожаю сортів сої залежно від інокуляції насіння біопрепаратами;
- встановити ефективність інокуляції насіння на врожайність гречки сорту Медова.

Об'єкт дослідження: формування продуктивності гречки залежно від елементів технології вирощування.

Предмет дослідження: гречка, передпосівна обробка насіння, продуктивність, елементи технології вирощування. В дослідженнях використовували препарати Планриз, Діазофіт та Вермистин-К .

Методи дослідження: польовий – для дослідження взаємозв'язку з біотичними та абіотичними чинниками в умовах досліджуваної зони; візуальний – для здійснення фенологічних спостережень; розрахунковий – для визначення площі асиміляційної поверхні рослин; ваговий – для встановлення врожайності насіння; статистичний – для визначення достовірності отриманих результатів;

Наукова новизна одержаних результатів полягає у виявленні ефективності передпосівної обробки насіння гречки (як телементу технології) для формування високо продуктивного посіву культури, оптимальних умов для реалізації генетичного потенціалу, агроекологічному обґрунтуванні технології вирощування гречки.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів польових досліджень досліджено та обґрунтовано елементи технології вирощування гречки, які включають інокуляцію насіння біологічними

препаратами, що дає можливість реалізувати врожайний потенціал культури на рівні 1,38-1,44 т/га.

Особистий внесок здобувача. Дипломна робота виконана особисто автором і є самостійним завершеним дослідженням. Автором проведено інформаційний пошук, аналіз і оцінку літературних джерел, визначено мету та завдання досліджень, проведено польові та лабораторні дослідження, сформовано основні положення роботи, здійснено узагальнення одержаних результатів.

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи було представлено на конференції викладачів, аспірантів та студентів СНАУ (травень 2024 р.)

Публікації. За темою роботи опубліковано тези:

Глущенко О.І. Створення продуктивних посівів гречки шляхом екологізації технології виробництва Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-16 травня 2024 р.), с.44 (Додаток А)

Структура та обсяг роботи. Загальна кількість сторінок роботи - 62, з них власне тексту- 46, кількість таблиць -9, додатків -3. Кількість розділів - 4 (а також висновки, список використаних джерел та додатки). Кількість використаних джерел становить 61 назви.

РОЗДІЛ 1.
АГРОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)
РОЗДІЛ 1.

1.1 Походження, значення та біологічні особливості культури гречки

Гречка як культура відома людству більше двох тисяч років. Процес доместикації відбувався переважно на основі виду *Fagopyrum esculentum Moench.*, що належить до родини *Polygonaceae*. Ця родина об'єднує понад 900 видів. В Україні поширені представники 8 родів, що включають близько двохсот видів [36, 37]. Найбільш поширені у народному господарстві представники роду *Fagopyrum Mill.* [2, 3, 4

Основним видом для формування культури є *Fagopyrum esculentum Moench.*, найбільша кількість диких форм якого зосереджена на території сучасного Непалу та Гімалаїв. Дослідники вважають, що первинний процес одомашнення відбувався саме в цій частині Азії [37]. Початок вирощування гречки у Європі був у XV ст. Латинську назву культури – *Fagopyrum*, що значить «буковоподібний горішок» дав шведський лікар Карл Ліней у другій половині XVIII ст. До Київської Русі гречка потрапила в VII ст. через волзьких болгар, проте значного поширення набула саме у XVI ст.. Нині сьогодні гречка поширена на трьох материках: у Євразії, Америці та Австралії [38, 46].

В Україні гречку вирощують як круп'яну культуру. Продукти з гречки поживні, з відмінними смаковими властивостями, рекомендуються для дієтичного харчування. В насінні культури міститься багато білків, вуглеводів, мінеральних речовин, зокрема солей фосфору, кальцію та заліза. Також хімічний склад насіння вирізняється широким спектром органічних кислот (лимонної, яблучної, малеїнової, щавлевої). До складу зерна входять вітаміни як B1, B2, B6, P (рутин), які визначають лікувально-дієтичне значення гречки.

Важливою позитивною властивістю гречаної крупи є її здатність зберігати смакові властивості впродовж тривалого часу, оскільки жири, які містяться в гречці, не окислюються. Гречка використовується і в кормовиробництві. Для годівлі тварин застосовують дрібне зерно, висівки, що є відходом при переробці зерна. Лушпиння, що залишається після переробки зерна гречки на крупу, містить до 40% окису калію, і використовується як цінне місцеве калійне добриво і як сировина для виготовлення поташу. У східних країнах лушпиння культури використовують для набивання подушок.

Гречка є сировиною для фармакологічної промисловості.. З листків та суцвіть одержують рутин – речовину, ефективну для лікування судинних захворювань, виведення з організму токсичних речовин.

Гречка є цінним компонентом агроєкосистем, як культура пізніх строків сівби, може бути страховою для пересіву озимини та ранніх ярих культур.

Досить короткий вегетаційний період дозволяє вирощувати гречку в поукісних посівах та як сидеральне добриво. В сівозміні гречка є добрим попередником, збагачує ґрунт на сполуки фосфору та калію, які містяться в післяжнивних залишках рослин.

Сорти, що вирощують в Україні, належать переважно до середньостиглої групи. Загалом, вирізняють такі екологічні групи сортів культури.

- поліська – включає сорти з вегетаційним періодом 74-90 днів. Рослини високорослі, з обмеженим галузненням та середньою кількістю листків. Квітки дрібні, блідо-рожеві, в бутонах рожеві. Плоди подовжені, з подовженою або тупою верхівкою, грані опуклі, іноді пласкі, ребра зі слабо вираженими крилами, світло-коричневі, з темним малюнком.
- лісостепова – включає сорти, з вегетаційним періодом 75-85 днів. Рослини середньорослі, 90-95 см,. Квітки середні та великі, пелюстки округлі, іноді видовжені, блідо-рожеві та рожеві. Плоди великі, подовжені, переважно з подовженою верхівкою, іноді тупі, грані опуклі

і плоскі, ребра часто переходять в крило, іноді тупі, забарвлення сіре, коричневе, з густим темним малюнком у вигляді штрихів і крапочок.

- придністровська – охоплює сорти з вегетаційним періодом 76-90 і більше днів. Рослини високорослі, 90-120 см і більше, стебло порівняно товсте, добре облистнене. Квітки середні, пелюстки округлі, іноді видовжені, блідо-рожеві. Плоди досить великі, звичайні, подовжені, з тупою або подовженою верхівкою, грані опуклі, ребра з ледь помітними крилами, забарвлення темно-коричнева, з сірим штрихуванням.

За тривалістю вегетаційного періоду сорти гречки ділять на

- ранньостиглі – до 70 днів,
- середньостиглі – 70-90 днів і
- пізньостиглі – більше 90 днів.

Сорти, що придатні для вирощування в Україні, є диплоїдними (містять 16 хромосом) та тетраплоїдними (містять 32 хромосоми). Тетраплоїдним сортам притаманна підвищена врожайність, підвищений вміст білку в насінні, стійкість до вилягання та осипання.

Сходи гречки з'являються через 6-10 днів після сівби, через 8-10 днів від сходів починається гілкування і майже одночасно з ним – бутонізація. Цвітіння настає через 18-28 днів від появи сходів і продовжується 30-35 днів і більше. Одночасно на рослині в наявності є бутони, квітки, плоди, які тільки формуються, і стиглі плоди. Плід досягає через 25-30 днів після розкриття квітки і запліднення і є тригранним горішком (зрідка 2-, 4-, 6-гранним) видовженої, овальної, ромбічної або веретеноподібної форми. Маса 1000 плодів (горошків) диплоїдних сортів 20-30 г, тетраплоїдних – 30-45 г, пливчастість – 16-30%, вихід крупи – 60-75%.

У Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2019 рік станом на 18.12.2019, в наявності є 26 сортів гречки їстівної

Виробниками насіння гречки їстівної на території України є підприємства Волинської, Житомирської, Київської, Миколаївської, Полтавської, Рівненської, Сумської, Харківської, Хмельницької, Черкаської та Чернігівської областей.

Вимоги до якості насіння гречки, призначеного для сівби, зазначені у ДСТУ 2240-93 «Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови».[14]

Особливість морфологічної та біологічної природи гречки суттєво вирізняють її з поміж інших зернових культур. Поєднання властивостей низької врожайності та високого генетичного потенціалу продуктивності, теплолюбності й адаптованості до помірних широт, потреба в зволоженні та ремонтантність, одночасне цвітіння та плодоутворення наділило гречку репутацією «загадкової» культури [38, 46-47].

Тривалість вегетаційного періоду становить 60–100 днів. Протягом онтогенезу відбувається послідовне проходження семи фенологічних фаз, а саме: проростання, сходів, гілкування, бутонізації, цвітіння, плодоутворення, досягання. У період від сходів до бутонізації ріст гречки вкрай повільний, а від бутонізації до побуріння насіння інтенсивність росту зростає через активне накопичення сухої речовини (близько 70%) [40, 41].

Процеси росту і розвитку гречки пов'язані зі збільшенням розмірів і маси рослин, внаслідок чого виникають нові органи, які диференціюються упродовж життєвого циклу [41].

Умови навколишнього середовища (волога, температура, освітлення тощо) впливають на швидкість росту і розвитку рослин. Зміна температурного режиму відбувається як упродовж світлового дня, так і всієї доби. В процесі тривалої еволюції рослинний світ пристосувався до таких змін. На різних стадіях розвитку ріст рослин може прискорюватися, сповільнюватися, або й зовсім припинятися. Особливість гречки полягає в тому, що за несприятливих умов зовнішнього середовища вона реагує перерозподілом потоків асимілятів від вегетативних до генеративних органів [40]. В однорічних рослин вегетативні органи періоду спокою не мають. Цей період характерний тільки для насіння, тому воно відразу після досягання деякий період часу не здатне проростати. Ріст рослин саморегулюється надходженням до відповідних

органів асимілятив, води, мінеральних сполук, а також складною системою активаторів (ауксини, гібереліни, цитокініни), гальмівників (абсцизин, фенольні інгібітори) та спеціальних ферментів, які прискорюють розвиток окремих органів так, що рослина росте за властивими для неї формою і габаритами, або ж спостерігається перехід всієї рослини чи окремих її органів (наприклад, бруньок) до стану спокою.

Ріст гречки пов'язаний з розвитком рослин і створює його передумови: під час затримки розвитку через деякий період зупиняється й ріст. Щоб досягти найкращого росту і розвитку рослин, мати змогу керувати цими процесами, у сільськогосподарській практиці створюють умови для збільшення інтенсивності фотосинтезу, регулюють водний й поживний режими, застосовують оптимальні агротехнічні прийоми, а також штучні хімічні регулятори росту [34, 35, 41].

Динаміка швидкості росту і розвитку рослин упродовж доби є нестабільною: з п'ятої до 11–12 години дня швидкість росту збільшується і досягає максимального значення 0,89–1,15 мм/год. Надалі швидкість росту зменшується до 17–18 години, а після цього знову збільшується і досягає значення 0,73–0,98 мм/год о 21 годині. В нічні години швидкість росту сповільнюється, особливо від другої до п'ятої.

Зміна температурного режиму довкілля має найбільший негативний вплив на швидкість росту рослин, причому різні органи гречки неоднаково реагують на температурні умови. Так, найчутливішими до зміни температури є квітки, особливо тичинки і маточки, стійкішими є бутони, потім – молоді листки і плоди, які щойно зав'язалися. Найменш чутливими до зміни температури та її критичних значень є зрілі плоди. Наприклад, сухе насіння гречки зберігає життєздатність до температури мінус 85 °С [18, 25].

За дефіциту вологи пригнічується ріст стебла і дещо сповільнюється процес утворення квіток. Збільшення опадів у період гілкування – бутонізація

за оптимальної температури створює сприятливі умови для посиленого росту вегетативної маси, що призводить до зменшення врожаю, оскільки пластичні речовини витрачаються на приріст вегетативної маси, а на плодоутворення їх не вистачає [4, 18].

Фази вегетації також впливають на добові прирости рослин гречки: починаючи з фази бутонізації, швидкість росту збільшується і максимуму сягає в період цвітіння – 2,4–2,5 мм/год або 42–35 мм/доб; в період плодоношення прирости у висоту в 2,5 рази зменшуються; у подальшому ріст припиняється, а тому бур'яни, особливо лобода біла, осот жовтий, просо куряче і мишій сизий у посівах гречки починають інтенсивно рости, швидко використовують запаси вологи і поживи з ґрунту саме в період плодоутворення, який за потребою в них є критичним [4]. Тому нормальний ріст і розвиток рослин гречки може відбуватися лише в чистих від бур'янів посівах.

Тривалість періоду цвітіння, запилення і плодоутворення має важливе значення під час формування врожаю гречки. Цвітіння є дуже пролонгованим в часі і триває в середньому 25 діб у ранньостиглих сортів, і до 40 діб у пізньостиглих. При цьому інтенсивно ростуть стебла і листки. Тому синтезовані рослиною в процесі фотосинтезу пластичні речовини одночасно використовуються як для росту вегетативних, так і на формування генеративних органів. І хоча гречка розвиває велику листову поверхню, листкозабезпеченість, що припадає на кожну квітку ($0,56-0,6^2 \text{ см}^2$) у неї в 1,5–3 рази менша порівняно з пшеницею [1, 4, 10]. У зв'язку з цим нестача поживних речовин обумовлює недорозвиненість і відмирання великої кількості квіток. Тому озерненість гречки від загальної кількості квіток не перевищує 10–15%. Цим визначається висока залежність урожайності гречки від факторів середовища, особливо в «критичний» період – формування генеративних органів, цвітіння і плодоутворення [4].

Важливе значення у формуванні плодів гречки має фаза наливу, яка характеризується молочною, восковою і повною стиглістю. У фазі молочної стиглості припиняється ріст рослин, відбувається налив плодів. У восковій і повній стиглості поживні речовини переходять в запасні і від їхньої кількості залежить маса 1000 плодів [4].

У межах рослини і кожного суцвіття можуть бути квітки, що одночасно перебувають на різних етапах органогенезу, а в значної кількості квіток розвиток припиняється, що призводить до їхнього засихання, опадання зав'язі, або формування невиповненого насіння.

1.2. Особливості вирощування гречки

Гречка культура, яку можна вирощувати як звичайним так і широкорядним способом, орієнтуючись на забур'яненість полів. При першому способі сівби, гречка виявляє потужну конкурентоздатність бур'янів, при другому – складаються умови для міжрядних обробітків, як механічного методу боротьби з останніми. На гречці повністю виключається необхідність застосування гербіцидів, як через високу чутливість до їх складників самої культури, так і через наявність механічних способів боротьби з бур'янами. Гречку можна розглядати як парозаймаючу культуру й гарний попередник для озимих (через короткий вегетаційний період і можливість раннього звільнення поля перед посівом наступника). Поле після гречки залишається вільним від бур'янів та пухким, що забезпечується розгалуженою кореневою системою, особливо у посівному шарі [17, 18, 25].

Крім того гречка здатна несимбіотичним шляхом фіксувати азот за допомогою бактерій *Azospirillum bacter* у ризосфері кореневої системи, що сприяє кращому живленню рослин, які висівають після неї. Післязрілі залишки гречки містять значну кількість азоту й фосфору, що сприяє підвищенню родючості ґрунту. Кореневі виділення рослини покращують

засвоєння елементів живлення наступних культур в сівозміні. Протягом вегетації рослина в ґрунт виділяє комплекс органічних кислот, які перетворюють недоступні для використання сполуки в придатні для засвоєння та знижують необхідність в удобренні наступної в сівозміні культури [30].

Особливої уваги заслуговує вирощування гречки у пожнивних та поукісних посівах, як захід збільшення віддачі гектара поля. Завдяки короткому вегетаційному періоду (60–100 діб, а для сучасних сортів 70–80 діб), на всій території України складаються сприятливі погодно-кліматичні умови для культивування гречки після попередників раннього строку збирання.

Культура гречки є визнаним сидератом, який при нормі висіву біля 100 кг/га за умови застосування тетраплоїдних сортів здатна сформувати до 85–100 т/га органічної речовини. За умови утворення 20 т/га зеленої маси гречки на гектарі, забезпечує збагачення ґрунту аналогічно внесенню 0,6 т/га сульфату амонію, 0,28 т/га суперфосфату та 0,36 т/га хлористого калію. Заробка надземної маси гречки в ґрунт сприяє його удобренню комплексом незамінних макро- і мікроелементів, при цьому всі речовини знаходяться в легкодоступній для рослин формі. Внесення сидерату сприяє оструктуруванню ґрунту. Зелена маса гречки повністю деструктується до весни. Додатково потрібно відзначити, що посів сидерату не заважає вирощуванню інших культур, так як проводиться після збирання врожаю за схемою пожнивних та поукісних посівів. Тривалості вегетаційного періоду гречки (50–55 діб) достатньо щоб сформувати необхідну кількість біомаси. Для посіву гречки як сидерату, в більшості регіонів України, достатньо і тепла, і вологи (необхідна сума активних температур – понад 1300 °С і до 200 мм опадів) [32, 33, 34, 50].

Гречка не потребує застосування хімічного захисту, за виключенням років, коли відзначається значне посилення розвитку шкідників. При дотриманні елементарних правил технології вирощування, на більшості території України не спостерігається значної (економічно обґрунтованої) шкоди від пошкодження посівів гречки шкідниками. Загалом на гречці відомо понад 20 видів комах. До основних шкідників належать специфічні види: гречкова блоха і комарик, гречковий довгоносик і гречкова попелиця. Проте пошкодження ними спостерігається лише при недотриманні технології вирощування – значному зрідженні посівів та при посіві в надранні строки (низькі температури, розтягнутість та ослабленість сходів). У боротьбі зі шкідниками найкращі заходи – знищення бур'янів (як проміжного джерела харчування) і дотримання правильної агротехніки. У виробництві також доцільно використовувати сортовий матеріал із підвищеними параметрами стійкості до пошкодження шкідниками: наявністю кутикули, воскового нальоту на листках, опушеності рослин тощо [49, 50].

1. 3 Агроекологічні особливості формування агроценозів гречки

Сучасні агроєкосистеми – це складні за характером взаємодії утворення, важливу роль в яких відіграють не лише основні складники, а й комплекс чинників, що забезпечують повноцінне їх функціонування. Другорядні, на перший погляд, складники можуть мати не менше значення ніж головні або доповнювати отримувані результати, збільшуючи кількість корисної продукції з одиниці площі та прибутковість агроєкосистеми.

Гречка - ентомофільна культура, необхідною умовою отримання врожаю, є повноцінне запилення, що може забезпечити лише ведення бджільництва. Необхідно враховувати, що в Україні основою кормової бази

бджільництва є медоносні сільськогосподарські культури, нектарозапас яких становить 59–87 % від загального обсягу регіону.

Серед сільськогосподарських культур гречка є одним з найкращих медоносів. До недавнього часу, в Україні біля 50 % товарного меду отримувалося саме з гречаних посівів. Повноцінно гречка починає квітнути на 35–40 день після сходів, цвітіння відбувається у ранніх сортів 25–30 діб, у середніх і пізніх до 50 діб. З гектару посіву можна отримати 70–80 кг, а за сприятливих умов до 90–100 кг меду. Дослідження останніх років вказують на перспективність подальшого використання гречки та продуктів її переробки як сировини для створення функціональних продуктів, які, крім основного завдання – харчування, впливають на психологічний або фізіологічний стан людини; можуть знижувати рівень холестерину, зміцнювати імунну систему, відновлювати мікробіологічний баланс травної системи, мають протизапальну функцію. [50, 51]

Одним із головних пріоритетів при впровадженні гречки до сучасних агроценозів є безвідходність її технології виробництва та різностороннє використання, що необхідно враховувати при підрахунку економічної ефективності гречаного виробництва. Відходи круп'яного виробництва (дрібне зерно, висівки, борошняний пил) використовуючись при веденні тваринництва та птахівництва, сприяють підвищенню їх м'ясної продуктивності, несучості у курей тощо. Добрим кормом для тварин є також гречана солома (у вигляді січки чи трав'яного борошна) яка містить 4,2 % білка і має кормову цінність – 0,5 корм. одиниці. Зелена маса рослин гречки добре компонується при силосуванні з іншими культурами та сприяє кращому їх перетворенню. [51, 54, 55].

Гречка завдяки своїм властивостям є основою екологізації виробництва: чутлива до пестицидного забруднення та створює умови для поліпшення інсектицидно-гербіцидного фону агроценозу: дозволяє ефективно боротися з

бур'янами й не потребує застосування хімічних засобів захисту від шкідників та хвороб.

Агрофітоценози гречки є сумішшю культурних рослин окремого сорту й деякої частини бур'янів, що зростають на відносно однорідній ділянці. Вони перебувають у певних взаємовідносинах як між собою, так і з навколишнім середовищем.

Гречка – світлолюбна рослина, тому велике значення для формування її врожаю має густина рослин, площа асиміляційної поверхні і забезпеченість елементами живлення [46, 47].

Водний режим і мінеральне живлення має значний вплив на продуктивність фотосинтезу рослин, причому гречка особливо вимоглива до вологи у період цвітіння і плодоношення. При високій температурі повітря (більше 35 °С) та низькій відносній вологості (менше 30%) пилок на квітках рослин гречки втрачає вологу і легко пошкоджується. Активне проростання пилкових трубок відбувається лише при наявності у пилку вологи не менше 60% [44].

Таким чином, високої врожайності гречки можна досягти за погодних умов, що відповідають агробіологічним вимогам рослин на кожному етапі органогенезу. Варто відзначити, що сприятливі умови для росту і розвитку рослин створюються не лише ґрунтово-кліматичними умовами, а й раціональним використанням агротехніки.

У більшості випадків початок строку збору врожаю гречки визначається за ступенем її стиглості при умові побуріння на рослинах $\frac{2}{3}$ її насіння. Однак, з цього приводу немає одностайної думки, тому строки збирання насіння гречки визначені та обґрунтовані ще недостатньо.

Культура гречки має особливості, які стосуються утворення та дозрівання насіння. Утворення й дозрівання зерна гречки триває від 20 до 35 діб. Оскільки в гречки можливе вторинне плодоутворення (після сильної

посухи на початку плодоутворення і наступних опадів) до строків її збирання слід підходити з урахуванням можливості використання найбільш сприятливих погодних умов (невеликі опади, зниження високих температур повітря) для формування зерна в другій половині періоду дозрівання. Встановлення оптимального строку збирання забезпечує збір більшого врожаю.

За підвищеної температури процес дозрівання зерна прискорюється, а в умовах прохолодної дощової погоди – сповільнюється. Крім того, кожен сорт гречки має генетично зумовлену тривалість та інтенсивність дозрівання зерна, стійкість до осипання. Тому визначати оптимальний термін збирання необхідно диференційовано, щоб уникнути великих втрат врожаю [33, 42].

Повноцінний урожай гречки формується вже при побурінні 65–75% зерна на рослині. Якщо чекати повного досягання насіння на всіх ярусах рослини, можна втратити значну частину насіння першої зав'язі, що є найбільш ваговитим і цінним у врожаї, і навпаки, коли дуже поспішати зі збором, можна недобрати значну частину врожаю за рахунок дрібного недозрілого насіння, яке ще нездатне шляхом досягання у валках виповнитися за рахунок пластичних речовин стебла [11, 16].

Для кращого досягання гречки більше відповідає роздільний спосіб збирання, за якого спочатку скошують рослини у валки, а згодом обмолочують. При роздільному збиранні частина недозрілого насіння використовує поживні речовини з пагонів та листків і повністю досягає. У такого насіння підвищується енергія проростання та схожість [4].

Дослідження з детермінантним сортом Сумчанка свідчить про те, що найбільший урожай формується при дозріванні 90–95% насінин. При 75% дозрівання він становить 73–83%; при 60% – 52–70% від біологічного врожаю, а самоосипання насінин починається при досяганні вже 70% врожаю. Спочатку цей процес зростає поступово і при 95%-му досяганні сягає

максимуму. Дозрівання від 85 до 95% відбувається впродовж 8–10 діб. Отже, на початку цього періоду, коли сформована основна маса врожаю, а самоосипання ще неістотне.

Згідно з проведеними дослідженнями В. Я. Білоножка зі співавторами [4], в умовах Правобережного Лісостепу України кращим строком збирання насінницьких посівів гречки на удобреному фоні N₄₅P₄₅K₄₅ було 65 і 75 діб після появи повних сходів. Урожайність гречки відповідно становила 13,9 і 14,6 ц/га. При подовженні вегетації гречки до 85 і 95 діб урожайність її істотно знизилась на 1,6 і 2,2 ц/га від оптимального строку (75 діб).

Таким чином, урожайність та якість зерна гречки істотно залежать від визначення оптимальних строків і способів збирання цієї культури з урахуванням особливостей дозрівання зерна на кожній рослині. Зміщення цих строків в той чи інший бік негативно впливає на валовий збір зерна гречки, оскільки в кожному з випадків відбуваються його значні втрати.

1.4. Ефективність використання біологічних препаратів в технології вирощування гречки

В сучасних технологіях вирощування культур та отримання продукції найбільші витрати припадають на мінеральні добрива, засоби захисту рослин та використання техніки. Разом з тим, інтенсифікація рослинництва викликала процеси, що призвели до втрати гумусу в ґрунті. Зростаюче хімічне навантаження на довкілля викликає дисбаланс екологічної рівноваги в агропекосистемах, що в свою чергу негативно впливає на якісні показники едафосфери та продукції рослинництва [4, 52, 58]

Одним із напрямів формування екологічно якісної продукції рослинництва є впровадження агротехнологій на органічній основі. Отримання такої продукції в умовах органічного виробництва можливе завдяки комплексному застосуванню агротехнічних складових, а саме:

сівозміни, сидератів, оптимальних строків сівби та норми висіву), серед цих чинників домінують засоби біологізації [4, 32, 52].

Нині науковцями розроблено різноманітні біологічні препарати на основі видів мікроорганізмів різних трфічних груп та типів метаболізму, яким притаманні різні механізми дії. Застосування їх у технологіях вирощування сільськогосподарських культур сприяє зниженню норм мінеральних добрив, підвищенню врожайності рослин, покращенню якості продукції [6, 8, 24, 29, 32].

Збалансоване та оптимальне поєднання окремих складових, необхідних для росту й розвитку рослин створює екологічну рівновагу в агроценозах, покращує стан довкілля. Першочергового значення набуває використання елементів агротехнологій, орієнтованих на покращення мікробіоти ризосфери, збільшення чисельності й активності корисних мікроорганізмів [5, 6, 9].

Сучасним інноваційним заходом підвищення рівня врожайності культур є застосування біопрепаратів, які сприяють використанню елементів живлення рослинами [5, 6, 12]. Доведено позитивний вплив мікробіологічних препаратів на формування врожайності зернових культур. За дії біопрепаратів формується потужна коренева система рослини - середовище для існування корисної мікрофлори, що забезпечує поліпшення водообміну та мінерального живлення та активізує фізіолого-біохімічні процеси рослин і позитивно впливає на врожайність [12].

В умовах, функціонуванні землеробства в стані від'ємного балансу гумусу, а також фосфору, азоту, застосування біопрепаратів є важливим ресурсом підвищення продуктивності рослинництва.

Асортимент біотехнологічних препаратів для галузі рослинництва останнім часом значно розширився, зазвичай в їх вільноживучі, асоціативні, симбіотичні азотфіксатори, фосфатмобілізуючі мікроорганізми, а також препаратів комплексної дії, що включають види мікроорганізмів, мікоризних грибів, рістактивні спрлуки, регулятори росту тощо [4, 12, 24].

Вивчення закономірностей живлення рослин дає можливість регулювати їх поживний режим. Змінюючи хімічний склад речовин, які надходять в рослини, їх кількість і час надходження, можна підвищити врожай, підсилити ріст, поліпшити хімічний склад та якість отриманої продукції, а також підвищити стійкість рослин до несприятливих зовнішніх умов.

Важливе значення в підвищенні зернової врожайності гречки має використання біологічних препаратів. Застосування біологічних препаратів є обгрунтованою альтернативою використанням мінеральних добрив. Проведення передпосівної обробки насіння такими препаратами забезпечує таку ж прибавку врожайності, як і застосування оптимальних строків або способів сівби.

Доведено, що ефективність біологічних препаратів в агротехнологіях вирощування сільськогосподарських культур визначається комплексом факторів: показниками ґрунту (вміст гумусу, фізико-хімічний склад), особливостями культури (сорт, біологічні характеристики), терміни та способи сівби, кількість добрив. Основна умова реалізації продуктивного потенціалу культури в агроценозі – забезпечення рослин основними елементами мінерального живлення впродовж вегетаційного періоду. Застосування інокуляції насіння підвищує врожайність гречки на 2,5-4,5%, покращує якісні показники насіння (виповненість, масу 1000 насінин). Максимальна ефективність біологічних препаратів може бути досягнута при внесенні невеликої кількості органіки, що створює сприятливий фон для активізації складових компонентів таких препаратів.[5, 12, 21, 24].

Перевагою сучасних біологічних препаратів для передпосівної обробки насіння, включення їх до агротехнології вирощування культури гречки є не тільки їх ефективність, але й доступність та невисока вартість. Застосування інокуляції як елемента технології є надійним фактором покращення властивостей насіння та підвищення продуктивності рослин.

Біостимулятори можуть підвищувати продуктивність посівів за рахунок активізованих біологічних процесів у рослинних організмах та посилення проникної діяльності міжклітинних мембран, а це сприяє більш повному розкриттю їх генетичного біологічного потенціалу продуктивності і врожайності. Деякі вітчизняні науковці вказують на те, що регулярне застосування біостимуляторів, крім збільшення врожайності на 10,0-20,0 %, призводить до поліпшення якості продукції та може зменшувати в ній вміст нітратів та різних отрутохімікатів. Тому при використанні біопрепаратів з'являється можливість зменшити на 20,0% шкідливу дію пестицидів на стан довкілля. Використання біологічних препаратів є потужним резервом підвищення продуктивності і стійкості сільськогосподарських культур від хвороб. [28, 29].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет дослідження

Дослідження з виявлення впливу біологічних препаратів на формування продуктивних посівів гречки проводили впродовж 2023–2024 рр. з метою дослідження ефективності застосування препаратів Планриз, Дфазофіт та Вермистин-К .

Об'єкт дослідження: формування продуктивності гречки залежно від елементів технології вирощування.

Предмет дослідження: грчка, передпосівна обробка насіння, продуктивність, елементи технології вирощування. В дослідженнях використовували препарати Планриз, Дфазофіт та Вермистин-К.

Планриз – Біопрепарат «Планриз-» містить у бактерії *Pseudomonas fluorescens* та біологічно активні речовини. Бактерії *Pseudomonas fluorescens*, потрапляючи в ґрунт з інокульованим насінням, активно заселяють ризосферу рослин, живляться корневими ексудатами, продукують ферменти та антибіотики, які пригнічують розвиток патогенів. Бактерії *Pseudomonas fluorescens* продукують комплекс необхідних амінокислот та вітамінів, живуть симбіотрофно на поверхні коріння, стимулюючи ріст и розвиток рослин, забезпечуючи прискорення проходження фаз розвитку рослин, збільшення біомаси рослин (у тому числі площу поверхні листя), збільшення виходу продукції, пригнічують розвиток збудників грибних та бактеріальних хвороб і захищають рослини від інфекцій.

Бактерії *Pseudomonas fluorescens* здатні до фіксації атмосферного азоту. В холодних кліматичних умовах у ризосфері рослин азотфіксуючі псевдомонади домінують над представниками інших таксономічних груп азотфіксаторів. Перевага псевдомонад виражається у їх холодостійкості, оскільки оптимальна температура для азотфіксації 14-20°C. У той же час для процесу азотфіксації інших асоціативних діазотрофів оптимальною є температура 25°C.

При обробці вегетуючих рослин бактерії активні проти дріжджів, грибів, грампозитивних та грамнегативних бактерій.

Бактерії *Pseudomonas fluorescens* можуть відігравати суттєву роль як в асоціативних, так і в симбіотичних азотфіксуючих угрупованнях, покращуючи, наприклад, утворення бульбочок у бобових при спільному використанні з деякими штамми *Rhizobium* та *Bradyrhizobium*.

Також бактерії *Pseudomonas fluorescens* здатні до ефективного розчинення фосфорних сполук за рахунок гідролізу органічних фосфатів під дією фосфатаз та розчинення мінеральних фосфатів за рахунок продукції кислот. Ці властивості мікроорганізмів можна використовувати для поліпшення фосфорного живлення рослин, так як із загальної кількості фосфорних сполук, які знаходяться у ґрунті тільки 5% доступні рослинам.

Бопрепарат «Планриз» ефективний від корневих гнилей, хвороб листового апарату та стебел рослин (борошниста роса, пероноспороз, септоріоз, іржа, фітофтороз, альтернاریоз, церкоспороз, парша, моніліоз, сіра гниль та інших хвороб). Має нетривалий термін зберігання оскільки містить живі мікроорганізми. Термін зберігання за температури 4...6⁰ С - до 3 міс. У існуючому асортименті хімічних засобів немає аналогів.

Посвідчення про державну реєстрацію серія Б №04806 ТУ У 20.15-00717867-006:2013 Сертифіковано ТОВ «Органік Стандарт» для вирощування і захисту сільськогосподарських культур в органічному виробництві відповідно до стандартів Європейського Союзу.

Діазофіт - препарат в гелевій формі. Активна складова - вид бактерій *Agrobacterium radiobacter*, (4-6 млрд. клітин в 1 г/мл), витрати препарату - 200 грам/га Дія Діазофіту спрямована на підвищення активності процесу фіксації азоту атмосфери в кореневій зоні оброблених рослин, забезпечення підвищення польової схожості й енергії проростання насіння, формування розвиненої кореневої системи, інтенсифікацію використання поживних речовин, підвищення стійкості рослин до захворювань, підвищення вмісту незамінних амінокислот у білках.

Діазофіт призначений для передпосівної бактеризації широкого кола культур: зернових, круп'яних, олійних. За його використання врожайність культур збільшується на 5-7 ц/га, що становить 15-20%. Механізм дії полягає в стимулюючій дії на рослини. за рахунок посилення азотного та фосфорного

живлення шляхом мобілізації орґано-фосфатів ґрунту та асоціативної азотфіксації. Це досягається природною здатністю мікроорґанізмів фіксувати атмосферний азот, а також виділяти орґанічні кислоти, які розчиняють важкодоступні мінеральні та орґанічні сполуки фосфору та переводять його у доступну для рослин форму. Препарат сприяє розвитку корисної мікрофлори на коренях та в ризосфері рослин, стимуляції росту, збільшенню врожайності.

Вермистин-К є високогумусною речовиною, що містить комплекс орґанічних поживних речовин. Біостимулятор росту і розвитку рослин на основі витяжки з каліфорнійських черв'яків. Виробники, заявники препарату: Відродження, НВТОВ, Біоконверсія, ПП (виробник).

Хоча препарат й дешевший за інші аналоги, він має ряд переваг: сприяння більш результативному використанню поживних речовин рослинами, підживлення та захист рослин від захворювань.

До складу «Вермистима» входять всі компоненти вермикомпосту в розчиненому й активному стані: гумати, фульвокислоти, амінокислоти, вітаміни, природні фітогормони, що активують ріст, природні фітогормони, мікро-і макроелементи і спори ґрунтових орґанізмів, чого немає в багатьох пропонованих стимуляторах. Препарат сприяє підвищенню схожості насіння, стимуляції росту, розвитку рослин, зміцненню імунітету рослини, протистояння захворюванням, заморозкам, посусі. Зменшує кількість нітритів/нітратів, важких металів, радіонуклідів. Підвищує якість продукції. Вермистим збільшує врожайність на 15-20%, значно покращується якість продукції, потреба у внесенні добрив зменшується на 15-20%, а пестицидів - на 15-25%. Витрати препарату – 50 мл/л води

Вермистим-К належить до зареєстрованих в Україні препаратів і дозволений для використання у сільськогосподарському виробництві. Препарат сприяє підвищенню схожості насіння, стимулює ріст і розвиток рослин, підвищує імунітет рослин до різних захворювань, заморозків і посухи,

а також зменшує кількість нітратів і нітритів, важких металів і радіонуклідів, покращує якість продукції. Вермистин-К підвищує врожайність на 15-20% при значному поліпшенні якості вирощеної продукції, зменшує внесення добрив на 15-20%.

Матеріалом дослідження був сорт гречки Медова. Сорт занесено до Державного Реєстру в 2020 році. Оригінатор - ВППС, ВП: Полтавська державна аграрна академія (UA). Рекомендован зона вирощування сорту – Лісостеп. Напрямок використання: харчовий. Тривалість періоду вегетації складає 91 - 96 діб. Висота рослини - 100,8 - 86см. Придатність сорту до механізованого збирання - 8 балів. Вміст білка - 14,2 - 14,8%. Стійкість до вилягання 8 балів. Стійкість до обсіпання 7 - 8 балів. Стійкість до посухи 7 - 8 балів. Стійкість проти борошнистої роси 8 балів. Стійкість до бактеріозу плямистого 8 балів. Стійкість проти пероноспорозу 8 балів. Стійкість проти гречкової блішки 8 - 9 балів. Урожайність: Лісостеп: 2.49 тон/га, Полісся: 1.67 тон/га

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень

Дослідження виконували упродовж 2023–2024 рр. в умовах північно-східного Лісостепу України в Інституті сільського господарства Північного Сходу НААН (с. Сад, Сумського району Сумської області).

Місце розташування установи за географічними координатами: 50°88` північної широти і 34°71` східної довготи від Гринвіча.

Відстань до обласного центру – міста Суми становить 4,7 км, а до найближчої автомагістралі державного значення Суми-Київ – 3 км. Дослідні ділянки були розташовані на південний схід від ІСГПС НААН.

Клімат зони проведення досліджень помірно-континентальний з тривалим теплим періодом, помірно холодною зимою з вираженими перехідними періодами сезонності. Середньорічна температура повітря становить 7,4°C. Середньомісячна температура найтеплішого місяця – липня становить 20,2°C, найхолоднішого – січня -6,1°C .

Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземом типовим малогумусним слабовилугуваним крупнопилувато-середньосуглинковим на лесі, орний шар якого характеризується такими показниками:

- вміст гумусу – 4,1%;
- рН сольове – 6,3;
- вміст рухомих форм фосфору – 11,3 мг/100 г ґрунту;
- вміст обмінного калію – 9,2 мг/100 г ґрунту;
- вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 11,2 мг/100 г.

Таким чином, ґрунти мають високу родючість та за достатньої кількості вологи можуть забезпечувати отримання високих урожаїв.

2.2.1 Метеорологічні умови

У формуванні врожаю гречки важливу роль відіграють метеорологічні фактори. Гречка має два визначальні періоди, які залежно від перебігу факторів погодних умов можуть стати основними у формуванні рівня врожайності посівів: «сівба-сходи» та «цвітіння-плодоутворення» [172, 173]. Для вегетативного розвитку рослин та реалізації їх генетичного потенціалу значення мають не лише абсолютні показники тепло- та вологозабезпечення, й динаміка їх надходження у окремі фази розвитку [174].

За даними метеопункта Інституту СГПС НААН, сума ефективних температур за вегетаційний період 2023 р. становила д 3377°C. Взагалі 3період з температурою більше 5°C – 205–210 діб, з температурою більше 10°C – 168 діб [Додаток А]. Межа переходу через +5°C – друга декада квітня – третя декада листопада. Перехід через 15°C відбувається у третій декаді вересня. Перший приморозок за багаторічними даними відмічається 10–20 вересня. Весняні приморозки припиняються у другій-третьій декаді травня. Прогрівання на глибину 20 см до +10°C відбувається у першій декаді травня.

Тривалість вегетаційного періоду зони становить 180–200 діб. Відносна вологість повітря у зоні досліджень найвища у грудні (77–80%); найнижча у вересні (17–21%). Максимальна температура повітря за літній період сягає від

+37 до +40°C. Максимальна на поверхні ґрунту – до +52°C. Середня відносна вологість повітря – 75% [Додаток А]. Ці показники свідчать про достатню забезпеченість зони теплом і вологою для вирощування гречки.

Загалом весняні місяці характеризуються середньою температурою повітря. Середньодобова температура травня сягає 15,6°C. Літні місяці характеризуються високою температурою повітря. Середньодобові температури за місяцями досягають: 18,8°C – у червні, 20,2°C – у липні та 19,2°C – у серпні. Завершення вегетації гречки у повторних посівах припадає на початок вересня, тому важливо, щоб цей період характеризувався достатньою забезпеченістю теплом на рівні +14°C, оскільки цей показник є «пороговим» для припинення процесів життєдіяльності рослин гречки та завершення вегетації. В умовах досліджень середній багаторічний показник середньомісячної температури становив 13,4°C (табл. 2.1).

РОЗДІЛ 3.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліду та методика проведення досліджень

Закладення дослідів, оцінювання матеріалів, аналіз рослин, урожаю і якості зерна проводили відповідно до «Методики польового досліду» [180], методики Держкомісії з сортовипробування сільськогосподарських культур (1981), методики Державного випробування сільськогосподарських культур (2000).

Обробіток ґрунту загальноприйнятій для зони північно-східного Лісостепу України. Сівбу проводили селекційною сівалкою СКС-6-10 широкорядним способом (ширина міжряддя 45 см). Норма висіву – 3,0 млн/га схожих насінин.

Було заплановано та виконано польовий дослід за схемою:

Передпосівна обробка препаратами:

1. Планриз,
2. Діазофіт,
3. Вермистин-К
4. Контроль – насіння, намочене в воді.

Повторення дослідів – три разове, розміщення ділянок – систематичне. Облікова площа ділянки – 4,5 м²

Обробку насіння гречки препаратами проводили в день висіву вручну.

Планриз: витрати препарату 20-30 мл/ кг на 100 мл води (або 2-3 л/т . насіння), обробляли насіння, ретельно пермішували, підсушували до сипучого стану.

Діазофіт: для інокуляції насіння техніка приготування робочого розчину була такою . Для збереження активності мікроорганізмів обробку насіння проводили за день до сівби у закритому від сонця приміщенні. 10 мл препарату, необхідно розчиняли у воді, щоб співвідношення розчину препарату до маси насіння не перевищувало 2 %.

Вермистин-К - замочували насіння у робочому розчині Вермістиму 1:1, тривалість: 10 годин. Після цього насіння підсушували та використовували для висіву.

Впродовж вегетаційного періоду було проведено обліки та аналізи:

1. Фенологічні спостереження за фазами: сходи, поява 2–3 справжніх листків, бутонізація, початок цвітіння, масове цвітіння та дозрівання.
2. Визначення динаміки росту та розвитку рослин.

3. Оцінювання урожаю та проведення структурного аналізу врожайності проводився зі збором показників:

- тривалість вегетації;
- висота рослин;
- площа листкової поверхні ;
- кількість суцвіть ;
- кількість виповненого насіння ;
- кількість щуплого насіння;
- маса 1000 насінин ;
- співвідношення кількості щуплого насіння до виповненого .

Обсяг вибірки – 10 рослин.

Отримані експериментальні дані аналізувались методами дисперсійного аналізу.

Додатково процес збирання та аналіз експериментальних даних передбачав: визначення показників якості насіння (ДСТУ 4138–2002); визначення плівчастості та вирівняності (ДСТУ 4524:2006);

Обробку даних, математичні розрахунки проводили за допомогою пакета ліцензійних програм MS Office, Statistics 6.0 .

РОЗДІЛ 4.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Особливості вегетативного розвитку рослин гречки

Детальні спостереження та аналізування ростових процесів рослин в польових умовах дає нам можливість встановити реакцію не тільки на дію

різноманітних факторів зовнішнього середовища, але й ефективність окремих елементів технології виробництва культури, зокрема, передпосівної обробки насіння. Така обробка сприяє покращенню адаптивних властивостей насіннєвого матеріалу, підвищенню здатності насіння до проростання завдяки посиленям метаболічним процесам.

Після появи сходів над поверхнею ґрунту починається розвиток проростка, формування кореневої системи, надземних вегетативних органів та утворення молодого рослини. Вже на перших стадіях розвитку молодого організму можна отримати інформацію щодо ефективності впливу застосованих методів обробки насіння. З цією метою ми використовували облік співвідношення окремих частин рослини, а саме: кореневої системи та надземних органів. Результати представлено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Особливості розвитку рослин гречки після передпосівної обробки насіння

Варіанти	Маса 100 проростків, г			Співвідношення, %	
	загальна	надземна частина	підземна частина	надземна частина	підземна частина
контроль	10,08	7,10	2,98	70	30
Планриз	11,08	7,84	3,24	71	29
Діафазофіт	10,40	7,12	3,27	68	32
Вермистин-К	10,68	7,77	2,92	73	27

Аналіз представлених даних свідчить про позитивний вплив передпосівної обробки на початковий розвиток рослин культури. Препарати Планриз та Вермистин-К стимулювали розвиток кореневої системи, перевищення контролю на цих варіантах становило 0,26-0,29 г відповідно. Всі препарати сприяли зростанню значень маси надземних органів рослин: від 0,2 (Діафазофіт) до 0,74 г (Планриз).

Що стосується співвідношення маси надземних органів та кореневої системи рослин, то ці значення не відрізнялися на варіантах досліду та контролю. В середньому, надземна частина проростків складає 70%, а відхилення від цього значення на 1-2% не були статично суттєвим.

Таким чином, позитивний ефект від застосування препаратів для інокуляції можна спостерігати вже на початкових стадіях розвитку рослин гречки.

Особливості онтогенетичного розвитку рослин є важливою складовою досліджень при вивченні технології вирощування культури, так її окремих елементів. Важливість інформативності спостережень стосовно проходження фенологічних фаз, їх термінів та тривалості обумовлена своєчасним проведенням заходів з захисту посівів від бур'янів, шкідників та хвороб, підвищенням кількості та якості врожаю. На відміну від фенологічних фаз, які добре розпізнаються за зовнішніми морфологічними змінами рослин і їхніх органів, етапи гречки органогенезу носять дещо прихований характер, так як органи рослин знаходяться ще в ембріональному стані і їх важче виділити неозброєним оком. В онтогенезі гречки виділяють 12 етапів органогенезу рослин.

Настання тієї чи іншої фази розвитку рослин фіксують за умови її початку в 10% особин, а перехід до масової (повної) фази - при 75%. При проведенні досліджень з інокуляції насіння гречки виявлено, що передпосівна обробка мала певний вплив на строки настання окремих фенологічних фаз. (табл.4.2, рис.4.1, рис.4.2.) Загальна тривалість вегетації скорочувалася на варіантах з обробкою насіння препаратами від 6 (Діазофіт) до 10 днів (Планриз) практично не змінювалася на варіанті з застосуванням препарату Вермистин-К.

Таблиця 4.2.

**Фенологічні фази розвитку рослин гречки залежно від інокуляції
насіння, (дні)**

Фази розвитку	Варіанти			
	Контроль	Планриз	Діазофіт	Вермистин –К
сходи- гілкування	11	8	9	11
гілкування- бутонізація	5	4	5	5
бутонізація- цвітіння	13	12	13	14
цвітіння- достигання	50	45	46	48
Тривалість вегетації	79	69	73	78

Основою цього препарату є мікродобрива, які покращують живлення рослин, накопичення ними вегетативної маси, але разом з тим і деяке затримання процесу формування органів плодоношення.



контроль

Планриз

Діазофіт

Вермистин-К

Рис. 4.1. Фаза гілкування

Рівень вегетативного розвитку є одним із визначальних факторів переходу рослин до генеративних фаз розвитку. Ця умова визначається вторинністю (порівняно до вегетативних) формування генеративних органів, які для свого розвитку використовують органічні речовини, утворені на попередніх етапах онтогенезу. Важливим показником процесу розвитку рослин є висота стебла (табл.4.3.) З даних таблиці видно, що препарати, використані в досліді, впливають на інтенсивність ростових процесів рослин гречки на початку генеративного розвитку (бутонізація).



Рис. 4.2. Фаза цвітіння

Таблиця 4.3

Висота рослин гречки залежно від передпосівної обробки насіння

	Висота (фаза бутонізації)	Відхилення від контролю,%	Висота (фаза дозрівання)	Відхилення від контролю,%
контроль	32,0	-	54,3	-
Планриз	33,8	5,6	60,1	10,7
Діафозофіт	32,6	1,8	56,8	4,6
Вермистин-К	33,5	4,6	58,5	7,7
НСР ₀₀₅	0,7		1,1	

За обробки насіння висота рослин збільшувалася від 1,8 до 5,6%. Максимальне зростання значень показника відмічено в варіанті з

застосуванням препарату Планриз, мінімальне – в варіанті з Діазофітом. Необхідно зазначити, що дія препаратів може залежати від умов погодних умов року проведення досліджень, доступної вологи в ґрунті, елементів живлення, температурного режиму.

Тому в мінливих умовах довкілля особливо актуальними стають препарати, які підтримують імунну систему рослин на високому рівні та виявляють антистресогенну дію.



контроль

Планриз

Діазофіт

Вермистин-К

Рис.4.3 Рослини гречки в фазу цвітіння

Рослинам гречки притаманна нерівномірна інтенсивність росту. Найбільш швидко ріст стебла відбувається в першу половину фази цвітіння. Стебло інтенсивно росте вгору й одночасно формуються гілки та суцвіття. При

переході до стадії дозрівання та утворення перших плодів ріст стебла уповільнюється та повністю припиняється.

В наших дослідах інокуляція позитивно впливала на ріст стебла впродовж всієї вегетації, про що свідчать дані табл. 4.3. Висота рослин гречки перевищувала контроль в фазу дозрівання на 10,7% (Планриз), 4,6% (Діазофіт) та 7,7% (Вермистин-К).

Таким чином, позитивний ефект від застосування інокуляції насіння культури зберігався впродовж всього періоду вегетації культури.

Встановлено відмінності в формуванні вегетативних органів рослин гречки на різних варіантах дослідів. (табл. 4. 4)

Таблиця 4.4

Вплив інокуляції насіння на вегетативний розвиток рослин гречки

	Кількість вузлів, шт.	Кількість гілок першого порядку, шт
контроль	11,0	2,4
Планриз	18,8	6,4
Діазофіт	14,6	5,8
Вермистин-К	15,5	6,1
НСР ₀₀₅	0,7	0,11

Мінімальні значення кількості вузлів та гілок I порядку було на контролі – 11,0 та 2,4 відповідно. Максимальні показники зафіксовано в варіанті з застосуванням препарату Планриз 18,8 та 6,4 шт. Діазофіт та Вермистин-К також виявили позитивний ефект на формування вегетативних органів рослин.

Ріст рослин, подовження стебла в висоту супроводжується утворенням бокових пагонів, збільшенням кількості листків та збільшенням їх розміру. Цей процес зазвичай триває до початку стадії дозрівання, в подальшому

відбувається зменшення площі листкової поверхні через висихання й опадання листків (особливо нижнього ярусу).

В фазу бутонізації було проведено визначення площі листків рослин гречки на варіантах досліду (табл.4.5.)

Таблиця 4.5.

**Площа листків рослин гречки залежно від інокуляції насіння,
м²/ га**

	Площа листків (фаза бутонізації)	Відхилення від контролю,%	Площа листків (фаза дозрівання)	Відхилення від контролю,%
контроль	5570	-	7770	-
Планриз	6011	5,6	8300	10,7
Діафозофіт	5740	1,8	8240	4,6
Вермистин-К	5850	4,6	8260	7,7
НІР ₀₀₅	56,4		44,9	

Виявлено, що найбільш ефективним щодо формування листкової поверхні був вплив препарату Планриз: перевищення контролю становило 441 м²/ га або 5,6%. На інших варіантах з обробкою насіння також спостерігали позитивний ефект: збільшення значень показника на 1,8-4,6% (Діафозофіт-Вермистин-К, відповідно)

Починаючи з фази бутонізації площа листкової поверхні значно збільшується. Передпосівна обробка біологічними препаратами має помітний ефект на формування асиміляційної поверхні, на варіантах з обробкою площа листків зростає в середньому на 629 м²/ га (8,1%). Найбільше зростання площі

листоків зафіксовано в варіанті з використанням препарату Планриз – на 10,7% вище за контроль.

4.2. Особливості формування генеративних органів рослин гречки

Тривалість фази цвітіння у гречки становить 26-32 дні. Впродовж цієї фази у рослин можуть одночасно бути як квітки, так і сформоване насіння. Подібний розтягнутий в часі період формування насіння та дозрівання може ускладнювати процес збирання культури та вести до втрат врожаю. При вивченні нових елементів технології важливим показником процесу є визначення числа суцвіть на рослині. (табл.4.6)

На всіх варіантах досліджу спостерігали збільшення кількості генеративних органів (суцвіть) від 2 (Діазофіт) до 6 (Планриз).

Таблиця 4.6

Формування генеративних органів рослин залежно від інокуляції насіння

	Кількість суцвіть на рослину, шт.	Кількість насіння на рослину, шт.	Маса повноцінного насіння на рослину, г
Контроль	25	31	0,91
Планриз	31	36	1,35
Діафозофіт	27	32	1,26
Вермистин-К	29	34	1,31

НІР _{0,05}	1,12	1,14	0,02
---------------------	------	------	------

Кількість насіння на одну рослину зростає від 1 до 5 шт. Максимальна маса повноцінного насіння була в варіанті з обробкою препаратом Планриз: 1,35г (на 0,44 г вище за контроль).

Характерною особливістю проходження періоду формування генеративних органів рослин гречки є розтягнутість фази цвітіння та фази наливу (дозрівання) плодів та насіння. Це призводить до утворення невиповненого, щуплого насіння. При таких особливостях культури параметр маси 1000 насінин є визначальним та стабілізуючим фактором продуктивності рослин. Окрім цього це показник може визначати ряд технологічних параметрів, які пов'язані з процесами переробки насіння. Показник маса 1000 насінин визначає рівень врожайності. Його значення обумовлені генотипом рослини, а також впливом абіотичних факторів довкілля: забезпеченість посіву культури елементами живлення, вологою, оптимальним температурним режимом ґрунту та повітря. Результати досліджень показали, що максимальне значення маси 1000 насінин було при застосуванні препарату Планриз і складало 30 г, що на 20% більше за контроль. (табл. 4.7.) Використання Вермистину-К збільшило масу 1000 насінин на 16%, а Діазофіту – на 12%.

Таблиця 4.7.

Вплив інокуляції на масу 1000 насінин

Варіанти	Маса 1000 насінин, г	Відхилення від контролю, %
Контроль	25	
Планриз	30	20
Діафозофіт	27	12
Вермистин-К	29	16

НІР _{0,05}	1,0	
---------------------	-----	--

Таким чином, інокуляція всіма препаратами, задіяними з досліді забезпечила позитивний ефект і сприяла формування виповненого насіння.



Рис.4. 4. Фаза дозрівання плодів гречки

4.3. Врожайність гречки залежно від застосування біопрепаратів

Врожайність є основною кінцевою метою вирощування культур в агроценозах. Значення цього показника обумовлено як генетичними особливостями сорту, так і широким колом інших факторів, насамперед навколишнього середовища та особливостей агротехнології.

Аналіз даних, представлених в табл. 4.8 показує, що найвищу врожайність гречки - 1.32 т/га - було отримано за передпосівної обробки препаратом Планриз. Перевищення контролю становило 0,26 т/га.

Таблиця 4.8

Врожайність насіння гречки залежно від передпосівної обробки

	Врожайність, т/га	Відхилення від контролю, %

контроль	1,26	-
Планриз	1,44	14,3
Діафозофіт	1,33	7,0
Вермистин-К	1,38	9,5
НІР _{0,05}	0,10	

Близький до цих значень рівень врожайності було отримано при застосуванні Вермистину-К – 1,44 т/га., приріст до контролю складав 0,18 т/га. Загалом, застосування всіх препаратів в досліді підвищило врожайність гречки від 9,0 до 14,3% порівняно до контролю.

Параметри технологічної якості насіння гречки залежать від певних особливостей анатомічної та морфологічної будови. Насіння найвищої якості повинні мати високу натуру, вирівняність та низьку плівчатість. Зазвичай перелічені ознаки обумовлені генотипово, проте рівень їх варіабельності може бути досить широким залежно від технології вирощування та абіотичних факторів. Як свідчать дані, представлені в табл. 4.9, натура насіння коливалася в межах 554 г/л (контроль) до 596 г/л (варіант Планриз). Проміжні результати забезпечила обробка препаратами Діахофіт та Вермистин-К: 562-590 г/л, відповідно. Параметром якості насіння гречки є також плівчатість, і значення якого потрібно знижувати, оскільки він погіршує якість.

Таблиця 4.9.

Якісні показники насіння гречки залежно від інокуляції

Варіанти	Натура, г/л	Плівчатість, %	Вирівняність, %
Контроль	554	23,2	60,1
Планриз	596	21,0	62,6
Діафозофіт	561	23,0	61,4
Вермистин-К	590	21,9	62,5
НІР _{0,05}	0,10	0,11	0,62

Найнижчу плівчатість було відмічено на варіантах із застосуванням Планризу та Вермистину-К: 21,0-21,9%, відповідно. Невисоке зменшення плівчатості було й при застосуванні препарату Діазофіт, проте воно перебувало в межах статистичної похибки.

Не менш важливим показником технологічної якості насіння гречки є його вирівняність. Насіння з високою вирівняністю та розмірами, масою при сівбі забезпечує рівномірні та своєчасні сходи. Якщо таке насіння використовують для переробки - одержують високий вихід крупи. Як і попередні показники, вирівняність насіння залежить від двох складових: генотипу та особливостей агротехнології. Зниження вирівняності насіння може бути обумовлене різним ступенем досягання, процес якого вкрай розтягнутий. Для отримання виходу крупи високої якості на рівні 75% вирівняність насіння повинна бути на рівні 89-86%; щодо плівчатості, то значення показника повинні бути не вищі за 21-21,5%.

Таким чином, застосування препаратів Планриз, Діазофіт, Вермистин-К в технології виробництва гречки покращує якісні показники насіння: масу, вирівняність, натуру, знижує плівчатість і підвищує вихід повноцінного насіння, придатного для сівби та переробки.

Гречка є культурою-медоносом, за оптимальної агротехнології може формувати продуктивні посіви. Хоча й відсутні в переліку дозволених препаратів хімічні засоби захисту рослин, позитивних результатів при вирощуванні гречки можна досягти при використанні біологічних препаратів, які є екологічно безпечними та ефективними.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі наведено результати досліджень по формуванню продуктивних посіві гречки шляхом застосуванню передпосівної обробки інокуляції насіння.

1. Встановлено, що позитивний ефект від застосування інокуляції можна має місце вже на початкових стадіях розвитку рослин гречки. Препарати Планриз та Вермистин-К стимулювали розвиток кореневої системи, сприяли зростанню значень маси надземних органів рослин: від 0,2 (Діазофіт) до 0,74 г (Планриз).
2. Визначено, що передпосівна обробка впливала на строки настання окремих фенологічних фаз. Загальна тривалість вегетації скорочувалася на варіантах з обробкою насіння препаратами від 6 (Діазофіт) до 10 днів (Планриз) .
3. Виявлено, що передпосівна обробка біологічними препаратами щодо формування асиміляційної поверхні, на варіантах з обробкою площа листків зроста в середньому на 629 м² / га (8,1%). Найбільше зростання площі листків зафіксовано в варіанті з використанням препарату Планриз – на 10,7% вище за контроль.
4. Інокуляція препаратами, задіяними з досліді забезпечила позитивний ефект і сприяла формування більшої кількості суцвіть та виповненого насіння. Найбільш ефективним було застосування препарату Планриз: Маса повноцінного насіння на рослину зроста на 0,44 г, маса 1000 насірнин

- на 20% . Використання Вермистину-К збільшило масу 1000 насінин на 16%, Діазофіту – на 12%.
5. Встановлено, що найвищу врожайність гречки 1.44 т/га було отримано за передпосівної обробки препаратом Планриз. Перевищення контролю становило 0,18 т/га. застосування всіх препаратів в досліді підвищило врожайність гречки від 9,0 до 14,3% порівняно до контролю.
 6. Застосування препаратів Планриз, Діазофіт, Вермистин-К в технології виробництва гречки покращує якісні показники насіння: масу, вирівняність, натуру, знижує плівчатість і підвищує вихід повноцінного насіння, придатного для сівби та переробки.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

При формуванні високопродуктивних посівів гречки з врожайністю 1,38-1,44 т/га аграрним підприємствам та фермерським господарствам пропонуємо використовувати як елемент технології, передпосівну обробку насіння препаратами Планриз та Вермистин-К.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева Е. С., Бочкарев А.Н., Криницкая Л.А., Дикий В.В., Рось В.И. Пирогов А.Н. Гречиха в орошаемом земледелии. – Каменец-Подольский: «Абетка», 2002. – С. 109–114.
2. Алексеева О. С., Тараненко Л. К., Малина М. М. Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. К.: Вища школа, 2004. – 208 с.
3. Алексеева Е. С. Культура гречихи : В 3 ч. Ч. 1. История культуры, ботан. и биолог. особенности. Е. С. Алексеева, И. Н. Елагин, Л. К. Тараненко, Л. П. Бочкарева, М. М. Малина; Высш. школы Украины, Подол. гос. аграр.-техн. ун-т, Науч.-исслед. ин-т крупян. культур. Каменец-Подол. : Изд. Мошак М.И., 2005. 192 с.
4. Білоножко В. Я. Березовський А. П., Полторецький С. П., Полторецька Н. М. Агробіологічні та екологічні основи виробництва гречки: монографія – Миколаїв: Видавництво Ірини Гудим, 2010. – 332 с.
5. Іщенко Т. Д. Біолого-екологічні основи формування продуктивності сільськогосподарських культур при застосуванні хімічних і біологічних препаратів. Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування : зб. наук. праць Уманського держ. аграр. університету. Умань, 2008. С. 21–44.
6. Василенко М. Г. Біологічні препарати в органічному землеробстві України. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 6/7. С. 46–50.

7. Вільчинська Л., Камінна О., Диянчук М. Селекція гречки для умов Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер. Агронімія. 2018. № 22. С. 148–152.
8. Волкогон В. В. Особливості фосфорного живлення гречки при застосуванні бактеризації та стимулятора залежно від агрофону – Режим доступу: [www.ipipotash.org/udocs/IPI%20 Proc%2004%20Ukr.pdf](http://www.ipipotash.org/udocs/IPI%20Proc%2004%20Ukr.pdf).
9. Воронецький С. І. Агроекологічне обґрунтування ефективності внесення біогумусу під гречку в умовах південно-західної частини Лісостепу України: дис. на здоб. наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Подільська держ. аграрно-технічна академія. – Кам'янець-Подільський, 2002. – 151с
10. Гаврилянчик Р. Ю. Продуктивність гречки залежно від попередників та бактеріальних добрив Зб. наук. пр. Подільської державної аграрно-технічної академії. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2001. – Вип. 9. – С. 140–14.
11. Грищенко Р. Є., Шляхтурова С. П. Формування асиміляційного апарату і продуктивність посівів гречки залежно від системи удобрення. Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН". – К., 2010. – Вип. 1 – 2. – С.101 – 108.
12. Грищенко Р. Є., Любчич О. Вирощування органічної гречки. Пропозиція. — 2017. — № 1. — С. 96-98
13. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [Чинний від 2004-01-01]. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_ doc=91465](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=91465) (дата звернення: 14.10.2022 р.).
14. ДСТУ 4524:2006. Гречка. Технічні умови. [Чинний від 2007-07-01]. URL: https://dnaop.com/html/33900/DSTU_4524_2006 (дата звернення: 14.10.2022 р.
15. Іванишин В., Гаврилянчик Р., Бурдига В. Економічна доцільність вирощування гречки [Електронний ресурс]. Пропозиція. 2016. – Режим

- доступу до ресурсу: <https://propozitsiya.com/ua/ekonomichna-docilnist-vyroshchuvannya-grechky>.
- 16.Єфіменко Д. Я., Бондаренко М. П. Соціальна значущість гречки та адаптивна екологічно безпечна технологія її вирощування. Екологія: проблеми адаптивно-ландшафтного землеробства: матеріали міжнародної наукової конференції 16–18 червня 2005 р. – Житомир: "Державний агроекологічний університет", 2005. – С. 34–38.
 - 17.Кабанець В. М., Страхоліс І. М., Семененко Я. Ю. Кліценко А. В. Сорти та елементи технології вирощування гречки. Посібник українського хлібороба. – Київ, 2017. – Випуск 1. – С. 158–160.
 - 18.Кващук О. В., Сучек М., Хоміна В. Круп'яні культури : навч. посіб. . Кам'янецьПодільський, 2013. 288 с.
 - 19.Корнійчук О. В. Застосування добрив та біопрепаратів у технології вирощування гречки. Корми і кормовиробництво. 2015. Вип. 80. С. 104–107.
 - 20.Куничак Г. І. Продуктивність гречки за різних способів основного обробітку ґрунту. – Режим доступу: <http://agriculture.kiev.ua/wpcontent/uploads/2015/10/94.pdf>.
 - 21.Ласло О., Ляшенко В. Управління процесами біолого-генетичної безпеки в агроекосистемах. Збірник матер. III Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції «Сучасні проблеми біобезпеки в Україні», 2020. 34.
 - 22.Мазур В. А., Ткачук О. П., Яковець Л. А. Екологічна безпека зернової та зернобобової продукції : монографія. Вінниця : Твори, 2020. 442 с.
 - 23.Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. 588 с.
 - 24.Мащенко Ю. В. Вплив систем удобрення та ефективних мікроорганізмів на продуктивність гречки в умовах Північного Степу України. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. 2009. № 37. С. 26–30.

- 25.Мащенко Ю. Дослідження на гречці: що впливає на формування надземної маси рослин? [Електронний ресурс] / Ю. Мащенко, О. Гайденко // Агробізнес сьогодні. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/806-doslidzhennia-na-hrechtsi-shcho-vplyvaie-na-formuvannia-nadzemnoi-masy-roslyn.html>
- 26.. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні; за ред. С. О. Ткачик. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 82 с
- 27.Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур / [Федорова Н. А., Корнійчук М. С., Камінський В. Ф. та ін.]. – Чабани: Інститут землеробства УААН, 2001. – 22 с
- 28.Патика В. П., Патика М. В. Мікробні препарати в біоорганічному землеробстві. Сільськогосподарська мікробіологія. 2006. Вип. 4. С. 7–21. 24.
- 29.Радченко М. В., Ніколаєнко Ю. Р. Продуктивність гречки залежно від застосування біопрепаратів в умовах Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Агрономія і біологія. 2014. Вип. 3. С. 107–109.
- 30.. Радченко М. В., Дутченко З. Я., Глущенко Л. Т. Продуктивність гречки залежно від норм висіву та систем удобрення в умовах Північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2013. Вип. 3. С. 164–167.
- 31.Савченко Г. І., Кузьмич М.К., Кирилюк П. Високоєфективний біофунгіцид. Захист рослин. – 2003. – № 11. – 18 с.
- 32.Страхоліс І. М., Кліценко А. В. Сучасний стан та перспективи збільшення виробництва гречки в Україні. / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «ГОНЧАРІВСЬКІ ЧИТАННЯ» (27 травня 2016 р.). – Суми, 2016. – с. 90.

33. Сучек М. М. Екологічно безпечні елементи технології вирощування гречки в умовах Поділля. *Агроєкологічний журнал*. 2017. № 1. С. 68–72.
34. Танчик С. П., Орловський Р. М. Продуктивність гречки залежно від елементів живлення. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. – К., 2010. Вип. 149. – С. 145 – 149.
35. Тимчишин О. Ф. Продуктивність гречки залежно від мінерального і біологічного удобрення. *Передгірне і гірське землеробство і тваринництво*. – 2008. – Вип. 50 – С. 107-111.
36. Тригуб О. В. Широкий уніфікований класифікатор роду Гречки (*Fagopyrum Mill.*). Кременчук : Християнська Зоря, 2013. 54 с.
37. Тригуб О. В., Бурдига В. М. Формування колекції світового генофонду гречки в Україні та напрямки її використання. *Посібник українського хлібороба*. 2015. № 5. С. 118–123. DOI: 10.31210/visnyk2017.1-2.10
38. Тригуб О. В., Ляшенко В. В. Джерела господарських та селекційно-цінних ознак для селекції гречки звичайної (*Fagopyrum Esculentum Moench.*). *Вісник ПДАА*. 2017. № 1–2. С. 48–55. DOI: 10.31210/visnyk2017.1-2.10
39. Тригуб О. В., Заїка Є. В., Каражбей П. П. Тетраплоїдна гречка як сидеральна культура в органічному землеробстві. *Землеробство*. 2018. № 1. С. 51–54.
40. Тригуб О. В., Ляшенко В. В. Залежність тривалості фаз вегетаційного періоду у гречки від погоднокліматичних факторів середовища. *Вісник ПДАА*. 2019. № 1. С. 94–107. DOI 10.31210/visnyk2019.01.11
41. Тригуб О. В., Куценко О. М., Маренич М. М., Ляшенко В. В. Оцінка впливу погодно-кліматичних факторів на рівень урожайності сортового матеріалу гречки. *Вісник ПДАА*. 2020. № 2. С. 12–18. DOI: 10.31210/visnyk2020.02.01.

42. Тригуб О. В., Куценко О. М., Ляшенко В. В., Ногін В. В. Важливість вирощування гречки як унікальної й екологічно орієнтованої культури. Вісник ПДАА. 2022. № 1. С. 69–76
43. Тригуб О. В., Ляшенко В. В., Куценко О. М., Бараболя О. В., Короткова І. В., Ляшенко К. В. Визначення високопродуктивних сортів гречки в зоні Південного Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2022. № 3. С. 73–79.
44. Троценко В. І., Кліценко А. В. Створення вихідного матеріалу гречки короткоденного екотипу. Вісник Сумського НАУ, серія «Агрономія і біологія». 2017. – Випуск 2 (33). – С. 185-189.
45. Троценко В. І., Кліценко А. В. Перспективи сортової диференціації культури гречки. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю від дня народження професора Наумова Г.Ф. та 80-річчю заснування кафедри генетики, селекції та насінництва (23-24 жовтня 2017 р.). – Харків. – 2017. – С. 337-339.
46. Троценко В.І ., Кліценко А. В. Адаптивний потенціал гречки в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського НАУ, серія «Агрономія і біологія». 2016. – Вип. 9 (32). – С. 192-196.
47. Троценко В. І ., Кліценко А. В. Сучасний стан та перспективи збільшення виробництва гречки в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник Сумського НАУ, серія «Агрономія і біологія». 2016. – Випуск 2 (31). – С. 161–165.
48. Чекалин Н. М., Тищенко В.Н., Баташова М. Е. Селекция и генетика гречихи. Селекция и генетика отдельных культур. Полтава, 2009. 175 с
49. Шевчук В, Гіголошвілі А, Юрчишин Л. Особливості стійкості світової колекції сортів гречки *Fagopyrum esculentum* Moench. до збудника бактеріозу *Pseudomonas syringae* Van Hall. Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2010;52:179-84.]
50. Шляхтурова С. П. Підвищення продуктивності гречки в умовах північної частини Лісостепу . Збірник наукових праць Національного

- наукового центру "Інститут землеробства НААН". – 2014. – Вип. 4. – С. 67–72.
51. ЯКОВЕЦЬ Л.А., СОЛОМОН А. М. Господарсько-біологічна оцінка сортів гречки на нектаропродуктивність залежно від факторів інтенсифікації землеробства. Сільське господарство та лісівництво. 2023. № 1 (28). Р. 195-209
52. ЯЦИШИН О. М., ТАРАНЕНКО Л. К. Перспективи вирощування гречки в Україні. Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2015. Вип. 3. С. 93–98
53. Amelin, A. V., Fesenko, A. N., Chekalin, E. I., Fesenko, I. N., & Zaikin, V. V. Higher yielding varieties of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) with determinate growth habit (single mutation det) manifest higher photosynthesis rate at stage of grain filling. *Acta Agriculturae Slovenica*, 2020. 115 (1), 59–65. doi: 10.14720/aas.2020.115.1.1316
54. Arai, Y., Watanabe, S., Kimura, M., Shimoi, K., Mochizuki, R., & Kinae, N. Dietary intakes of flavonols, flavones and isoflavones by Japanese women and the inverse correlation between quercetin intake and plasma LDL cholesterol concentration. *The Journal of Nutrition*, 2020, 130 (9), 2243–2250.
55. Cambell C. Rutin and antioxidant activity in buckwheat. Faculty of pharmacy university of Manitoba. 2004. P. 40-44.
56. Paparella, S., Araújo, S. S., Rossi, G., Wijayasinghe, M., Carbonera, D., & Balestrazzi, A. Seed priming: state of the art and new perspectives. *Plant Cell Reports*, 2015. 34 (8), 1281–1293.
57. Rhaman, M. S., Imran, S., Rauf, F., Khatun, M., Baskin, C. C., Murata, Y., & Hasanuzzaman, M. Seed Priming with Phytohormones: An Effective Approach for the Mitigation of Abiotic Stress. *Plants*, 2021. 10, 37. doi: 10.3390/plants10010037
58. Singh DP, editors. *Plant-Microbe Interactions in Agro-Ecological Perspectives*. Singapore: Springer Nature; 2017. Chapter, Verma P, Yadav

- AN, Kumar V, Singh DP, Saxena AK. Beneficial plant-microbes interactions: biodiversity of microbes from diverse extreme environments and its impact for crops improvement; p. 543-80.
59. Thapa, S., Adhikari, J., Limbu, A. K., Joshi, A., & Nainabasti, A. Significance of seed priming in agriculture and for sustainable farming. *Tropical Agroecosystems (TAEC)*, 2020. 1 (1). doi: 10.26480/taec.01.2020.01.06
60. Tryhub, O. V., Kutsenko, O. M., Marenych, M. M., & Liashenko, V. V. The estimation of weather-climatic factors' effect on the level of yield of buckwheat certified seeds. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2020. (2), 12–18. doi: 10.31210/visnyk2020.02.01
61. Vilchynska, L., & Horodyska, O. (2018). Buckwheat selection in south western forest steppe conditions of Ukraine. In *Relevant issues of development and modernization of the modern science: the experience of countries of Eastern Europe and prospects of Ukraine* (pp. 52–74). Riga, Latvia: «Baltija Publishing». doi: 10.30525/978-9934-571-26-8_4

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції
викладачів, аспірантів та студентів
Сумського НАУ

(14-16 травня 2024 р.)

СТВОРЕННЯ ПРОДУКТИВНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ШЛЯХОМ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА

Глущенко В. В., студ. 2м курсу ФАТП, спец. 101 «Екологія»
 Науковий керівник: проф. Г. О. Жатова
 Сумський НАУ

Цінність гречки забезпечується її унікальними особливостями, як попередника, покращувача властивостей ґрунту, культури безпестицидної технології вирощування. Зерно гречки є джерелом біологічно активних речовин, сировиною для виготовлення крупи з дієтичними властивостями. Культура гречки є визнаним сидератом. Заробка листків та стебел гречки в ґрунт сприяє його удобренню комплексом незамінних макро- і мікроелементів, при цьому всі речовини знаходяться в легкодоступній для рослин формі. Внесення сидерату сприяє оструктуруванню ґрунту. Зелена маса гречки повністю деформується до настання весни. Доцільно відзначити, що гречка повинна стати обов'язковим компонентом агроценозів ще й через унікальність дії на ценози природних екосистем, що межують із полями. Культура сприяє відновленню та підтриманню вкрай необхідного складника ланцюгів екосистеми, як комахи, забезпечуючи харчування для великої кількості їх видів та зберігаючи від знищення в результаті застосування хімічних засобів захисту рослин. Незважаючи на такі позитивні якості, гречка є нішевою культурою – вирощується за остаточним принципом.

Щодо перспективності виробництва гречки необхідно відзначити цінність, як культури як компонента сівозміни агроекосистеми. Гречка має короткий вегетаційний період, який у сучасних сортів за звичайних умов вирощування не перевищує 75–80 діб. Строки сівби культури пізні – кінець квітня–початок травня, що дозволяє правильно розподілити виробничі потужності, а також в передпосівний період в повному обсязі провести боротьбу з бур'янами. Гречку можна розглядати як парозаймаючу культуру та гарний попередник для озимих (через короткий вегетаційний період і можливість раннього звільнення поля перед посівом наступної культури). Поле після гречки залишається чистим від бур'янів, ґрунт – пухким, що забезпечується розгалуженою кореневою системою, особливо у посівному шарі. Отримання екологічно безпечної продукції в умовах органічного виробництва можливо забезпечити тільки шляхом комплексного застосування агротехнічних чинників (сівозміни, сидеральні культури, строки сівби, норми висіву та ін.) та засобів біологізації. Гречка здатна збагачувати ґрунт на азот завдяки розвитку несимбіотичних діяфотрофів у ризосфері, що сприяє кращому живленню рослин. Ендодіафотрофи привертають увагу дослідників у зв'язку з їхньою екологічною функцією та можливим практичним використанням в технологіях вирощування. Як перспективні мікроорганізми розглядаються бактерії роду *Azospirillum*, які продукують біологічно активні речовини, здатні активізувати фотосинтетичну активність рослин, стимулювати їх ріст і розвиток, посилювати стійкість рослин до стресових факторів довкілля.

Використання мікроорганізмів, що сприяють підвищенню надходження біологічного азоту до сільськогосподарських культур, є альтернативним та екологічно безпечним способом поліпшення азотного живлення рослин. Це особливо важливо для тих видів, з яких виготовляють продукти дитячого та дієтичного харчування. Однією з таких культур є гречка. У ризосфері гречки створюються сприятливі умови для розвитку представників різних систематичних та еколого-трофічних груп азотфіксуючих бактерій. Перспективність бактерій-діяфотрофів як активних агентів бактеріальних препаратів обумовлена їхніми властивостями. Рід *Azospirillum* відрізняється різнобічним пристосувальним метаболізмом вуглецю і азоту, що сприяє їх адаптації, та життєздатності в конкурентних умовах ризосфери рослин. У несприятливих умовах, *Azospirillum* здатний переходити в стадію цисти, що істотно підвищує виживання цього мікроорганізму в ризосфері. Виявлена бінарна асоціація виробничих штамів *Azospirillum lipoferum* 137 та *Agrobacterium radiobacter* 10, у якій азоспіріліактивніше фіксують азот та краще приживаються на коренях рослин. Показано, що проявлення симбіотичних властивостей партнерів асоціації азот фіксуючих та фосфатмобілізуючих бактерій у ризосфері може бути важливим механізмом посилення позитивного ефекту інтродуцентів на ріст рослин. Застосування препаратів Флавобактерин, Мікрогумінта Поліміксобактерин забезпечує приріст врожайності культури порівняно з контролем у межах 11–18%. Застосування біологічних препаратів на основі корисних мікроорганізмів з різними механізмами дії у технологіях вирощування гречки сприяє зниженню норм мінеральних добрив, зростанню продуктивності рослин, поліпшенню якості продукції. Сприятливе поєднання факторів життя рослин створює екологічну рівновагу в агробіоценозах. Перспективи подальших досліджень полягають у вивченні агроекоекологічних факторів впливу на урожайність гречки в умовах Лісостепу України.

ДОДАТОК Б**Декларація академічної доброчесності**

Я, Олександр ГЛУЩЕНКО, студент групи ЕКО 2301м Сумського національного аграрного університету зобов'язуюсь дотримуватися принципів академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи. Я поінформована, що у разі порушення мною академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи повинен/нна буду нести академічну та/або інші види відповідальності і до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення академічної доброчесності та етики академічних взаємовідносин, в тому числі, кваліфікаційна робота може бути анульована з наступним відрахуванням із університету. Також усвідомлюю, що до мене у майбутньому може бути застосована процедура позбавлення ступеня вищої освіти та відповідної кваліфікації, якщо свідомо вчинене порушення академічної доброчесності не буде виявлено під час перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої в університеті процедури з використанням ліцензованих програмних продуктів.

Підтверджую, що робота виконана мною самостійно, не містить академічного плагіату. Зокрема, у моїй роботі немає запозичення текстів, ідей чи розробок, результатів досліджень інших авторів без посилань на них, у тому числі буквального перекладу з іноземних мов чи перефразування, що видаються за свій текст, вирваних із контексту тверджень, цитат без лапок, фабрикації (вигаданих) даних чи фальсифікації (вигаданих і модифікованих на догоду бажаному висновку) результатів досліджень.

Олександр ГЛУЩЕНКО: _____

**Рекомендована форма самооцінювання кваліфікаційної роботи
здобувачем**

Критерій	Рівень			Коментар
Огляд літератури побудовано навколо основної проблеми, використано найактуальніші сучасні дослідження за темою, чітко відображено зв'язок між завданнями, поставленими в роботі, та попередніми дослідженнями.			+ + +	
Надана конкретна та точна інформація про методи та дані (кількість, температура, тривалість, послідовність, умови, розташування, розміри тощо), методи пов'язані з іншими дослідженнями.		+ +		
Наведено конкретні результати з поясненнями та аналізом, порівняння з результатами інших досліджень, показано чіткий зв'язок проблеми з отриманими результатами.		+ +		
Надано пропозиції щодо удосконалення, що підкріплено відповідними обґрунтуваннями (прогноз, модель тощо).			+ + +	
Висновки містять зв'язок з найважливішими аспектами попередніх розділів, підсумок ключових результатів, продемонстровано зв'язок між цією роботою та наявними дослідженнями зосереджена увага на суттєвих результатах, зазначено їх можливе застосування; подано обмеження, на які слід спрямувати майбутні дослідження.			+ + +	
Перелік посилань є повним та достатнім для вирішення завдань дослідження.		+		
Робота оформлена повністю відповідно до вимог.			+ + +	
Робота не містить друкарських та граматичних помилок.		+ +		

Олександр ГЛУЩЕНКО: _____

Додаток В

*Результати морфометричного аналізу рослин гречки
(2023 рік)*

Вид рослин : гречка

Місце відбору зразка : Селище Сад Сумського району Сумської області

Дата відбору зразка 2 липня 2023 року

Контроль

№ рослини	Досліджувані морфопараметри				
	Н	N _L	W _L	В	А
1	150	20	30	5	22,73
2	145	18	28	6	22,59
3	152	22	31	4	20,64
4	148	19	29	5	20,60
5	151	21	32	7	19,70
6	149	20	30	5	22,18
7	153	22	33	6	22,35
8	147	18	27	4	22,16
9	154	23	34	7	21,43
10	146	19	29	5	20,60

Умовні скорочення основних морфопараметрів:

W – маса рослин, г

Н – висота рослин, см

N_L – кількість, шт.

W_L – маса листків, г

А – площа листової поверхні, см²

В – кількість бічних пагонів, шт.

W_g – маса суцвіть, г

N_g – кількість суцвіть, шт.

Варіант: інокуляція препаратом Планриз

№ рослини	Досліджувані морфопараметри				
	H	N _L	W _L	B	A
1	152	22	33	6	24,73
2	154	21	29	6	24,59
3	158	24	31	6	25,64
4	157	27	34	5	23,60
5	163	20	32	7	22,70
6	167	22	36	7	25,18
7	161	24	33	7	26,35
8	160	18	27	6	22,16
9	165	23	34	7	24,43
10	166	19	29	6	26,60

Варіант: інокуляція препаратом Діазофіт

№ рослини	Досліджувані морфопараметри				
	H	N _L	W _L	B	A
1	151	19	31	4	24,00
2	148	20	30	6	23,49
3	150	22	34	5	22,14
4	149	21	35	6	20,60
5	151	25	32	4	19,70
6	149	24	30	6	22,18
7	153	23	33	6	24,35
8	151	21	29	5	25,17
9	154	23	34	6	22,40
10	152	20	31	6	21,00

Варіант: інокуляція препаратом Вермистин-К

№ рослини	Досліджувані морфопараметри				
	H	N _L	W _L	B	A
1	150	20	32	5	22,00
2	145	19	30	6	23,59
3	152	23	31	4	20,64
4	148	20	29	6	23,60
5	151	21	32	7	25,70
6	149	20	30	5	22,18
7	153	22	33	6	25,35
8	147	20	27	4	27,16
9	154	23	34	7	23,43
10	146	22	31	7	24,60