

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА

05.01 - МКР. 494 «С» 2023.03.31.015 ПЗ

БОРЕЙКА ОЛЕКСАНДРА

АНАТОЛІЙОВИЧА

2023р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.559:633.12:632.913

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного
факультету

д.с.-г.н., професор _____ О.Л. Тонха

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
рослинництва

д.с.-г.н., професор
С.М. Каленська

« _____ » 2023 р.

« _____ » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО
ВІД ВИКОРИСТАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ»

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

«Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Гарант освітньої програми

д.с.-г. наук, професор _____

Каленська С.М.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к. с.-г. н., доцент _____

Гончар Л.М.

Виконав _____

Борейко О.А.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
рослинництва

д. с.-г. н., проф. _____ С.М. Каленська

«__» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту

Борейко Олександрю Анатолійовичу

Спеціальність
Освітня програма
Орієнтація освітньої програми

201 «Агрономія»
«Агрономія»
освітньо-професійна

Тема роботи «Формування продуктивності гречки залежно від
використання біопрепаратів» затверджена наказом ректора НУБІП України від
“31” березня 2023 р. № 494 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 10.10.2023 р.

Вихідні дані до магістерської роботи. Вегетаційні дослідження
проводилися протягом 2023 р. у ФГ «Зелений Яр», яке розташоване в селі
Ліщинка, Кагарлицького району Київської області та належить до зони
Лісостепу. Грунт дослідної ділянки – сірі лісові. У рік наших досліджень
погодні умови вельми різнилися між собою та багаторічними показниками.

Були як сприятливі так і не зовсім сприятливі періоди для розвитку гречки.

Перелік питань, які потрібно розробити:

• встановити особливості росту й розвитку рослин гречки досліджуваних
сортів,

- дослідити динаміку формування габітусу рослин гречки на основних стадіях росту та розвитку залежно від досліджуваних чинників;
 - визначити стійкість сортів гречки до несприятливих погодних умов (посухи) залежно від обробки насіння та посівів досліджуваної культури;
 - встановити оптимальні структурні елементи продуктивності сортів гречки;
 - дати економічну оцінку окремим елементам технології вирощування гречки залежно від досліджуваних чинників.

Дата видачі завдання “5” жовтня 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Гончар Л. М.

Завдання прийняв до виконання

Борейко О.А.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Робота виконана на 65 сторінках, містить 17 таблиць та 16 рисунків. Для написання магістерської роботи було використано 51 літературних джерела.

Перший розділ роботи розкриває перспективи гречки в сучасних умовах ринку та впливу клімату на її продуктивність. Проведено детальне вивчення результатів досліджень вітчизняних та закордонних науковців, з питань сортового та генетичного потенціалу гречки та шляхів його підвищення, а також застосування біопрепаратів, для обробки насіння та позакореневої обробки посівів в підвищенні врожайності та якості зерна гречки.

У другому розділі розглянуті питання ґрунтово-кліматичних умов, умови за яких проводилося дослідження, методика та схема проведення досліджень.

Третій розділ містить основні результати досліджень формування продуктивності сортів гречки та їх реакція за обробки насіння та посівів. Результатів в четвертому розділі представлені елементами структури врожаю зерна гречки залежно від особливостей сорту та впливу біопрепаратів на їх продуктивність за передпосівної обробки насіння та посівів. Заключним етапом доцільності застосування біопрепаратів на гречці є економічна оцінка її вирощування, яка наведена у п'ятому розділі.

На основі проведених досліджень з вивчення впливу біопрепаратів на продуктивність гречки можна зробити обґрунтований висновок, суть яких в тому що, біопрепарати мають значний економічний приріст та є вигідним і як результат рекомендації виробництву.

**ГРЕЧКА, ОБРОБКА НАСІННЯ, ПОЗАКОРЕНЕВА ОБРОБКА,
СОРТ, БІОПРЕПАРАТИ, УРОЖАЙНІСТЬ, ПРИБУТОК**

НУБІП України

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Основи підвищення урожайності посівів гречки посівної (Огляд літератури).....	9
1.1 Перспективи та напрямки використання гречки посівної.....	9
1.2 Сортовий потенціал гречки посівної.....	11
Розділ 2. Умови та методика проведення дослідження.....	13
2.1 Ґрунтово-кліматична характеристика місця проведення досліджень ...	13
2.2 Програма і методика проведення досліджу.....	17
Розділ 3. Особливості росту та розвитку сортів гречки залежно від елементу технології вирощування.....	21
3.1 Лабораторна та польова схожість насіння гречки.....	21
3.2 Стадії розвитку гречки за ВВСН.....	22
3.3 Біометричні показники гречки залежно від досліджуваних факторів ..	24
3.4 Формування асиміляційного апарату гречки залежно від обробки біопрепаратів.....	32
Розділ 4. Продуктивність та урожайність гречки залежно від досліджуваного фактору.....	47
4.1. Елементи структури врожаю та урожайність гречки посівної.....	47
4.2. Якісні показники зерна гречки посівної.....	50
Розділ 5. Економічна ефективність вирощування гречки.....	53
Висновки.....	56
Список використаної літератури.....	60

ВСТУП

Сільське господарство, як життєво необхідна галузь народного господарства, було і залишається провідною ланкою розвитку вітчизняної економіки. Однією з найцінніших круп'яних та медоносних культур, що вирощуються в Україні є гречка. В світі площі під гречкою займають близько 4 млн га, основні площі розташовані в Європі 2,4 млн га. Посівні площі в Україні становлять близько 120 тис га, середня урожайність становить 0,7-1,0 т/га, проте, за правильної агротехніки господарства збирають 1,5-2,0 т/га, в роки зі сприятливими погодними умовами – 2,5-3,0 т /га.

Актуальність теми. Гречка вирощується як культура, яка потребує опилення бджолами, і вона славиться своєю корисною харчовою цінністю. Технологія вирощування гречки передбачає обмежене використання пестицидів, і це обмеження може бути зняте лише для пестицидів, які дозволені для використання за певних технологій, зокрема, органічного виробництва. Таким чином, вирощування гречки в промисловому масштабі за використання біопрепаратів відкриває можливість забезпечити населення екологічно чистими харчовими продуктами і гарантує продовольчу безпеку.

Мета досліджень. Метою нашого дослідження є вдосконалення окремих аспектів технології вирощування гречки в умовах Київської області за впливу погодних умов року. Наша робота спрямована на обґрунтування вибору сорту гречки, обробки насіння та посівів, які забезпечать стабільні та гарантовані врожаї зерна високої якості при оптимальній ефективності використаних заходів.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- встановити особливості росту та розвитку рослин гречки досліджуваних сортів та обробки біопрепаратів;
- дослідити динаміку розвитку зовнішньої архітектури рослини гречки на стадіях її розвитку залежно від досліджуваних чинників;

- оцінити стійкість різних сортів гречки до несприятливих погодних умов, зокрема до посухи;

- встановити оптимальні структури елементи врожаю досліджуваних сортів гречки;

- визначити економічну ефективність окремих елементів технології вирощування гречки залежно від різних факторів.

Об'єкт дослідження. Об'єктом наших досліджень є процеси росту, розвитку та формування врожайності високої якості зерна нових сортів гречки в умовах Київської області.

Предмет досліджень. Предметом нашого дослідження є сорти гречки: Володар, Кам'ячанка та Подільська, а також біопрепарати Біонорма Азот, Біонорма Фосфор та Експерт Гроу.

Методи досліджень: Методологія дослідження включала в себе використання загальнонаукових та спеціальних методів, таких як польовий метод для вивчення взаємозв'язків між об'єктом та біотичними та абіотичними факторами в конкретних умовах досліджуваної зони, лабораторні методи для вимірювання та зважування біометричних параметрів формування врожаю зерна гречки, а також статистичні методи, включаючи порівняльно-розрахунковий аналіз для обґрунтування економічної ефективності використаних методів вирощування.

Наукова новизна досліджень. Наші дослідження дали змогу виявити вплив досліджуваних факторів на процеси формування продуктивності гречки в Київській області, включаючи адаптацію сортів до умов вирощування, динаміку біометричних показників та індивідуальну продуктивність рослин.

Публікації. Наші дослідження були представлені на Міжнародних конференціях, опубліковано 3 тези наукових доповідей за темою магістерської роботи та поданий 1 патент на корисну модель.

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ОСНОВИ ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ПОСІВНОЇ

(Огляд літератури)

1.1 Перспективи та напрямки використання гречки посівної

Гречка – це одна з найважливіших круп'яних культур. З зерна гречки виготовляють крупу – ядрицю, яка відзначається високими поживними,

харчовими та дієтичними характеристиками. Гречана крупа багата на білок,

жири, вуглеводи, а також солі заліза, кальцію, фосфору а також інші поживні речовини, які необхідні організму людини. Аналізуючи білок гречки, автори

відзначають, що за поживністю мають кращі показники аніж білки зернових злакових культур [3]. Білковий комплекс зерна гречки наближається до білків

молока та курячих яєць, які є найбільш збалансованими та цінними.

Виробництво зерна має вирішальне значення для розвитку не тільки сільського господарства але й економіки [27]. Головною ціллю продовольчої

безпеки є забезпечення населення високоякісними, екологічно безпечними продуктами харчування через збільшення виробництва обсягів зерна,

зернопродуктів, та мінімізація залежності від імпортової продукції [29]. Для розв'язання таких завдань необхідно використовувати оптимізовані

технології під відповідну агрокліматичну зону, районовані сорти. Практично всі площі що використовуються у сільському господарстві в Україні

знаходяться в зоні ризикованого землеробства, де є постійний ризик втрати значних частин урожаю а в посушливі роки коли дефіцит вологи починається

з другої половини весни і майже до збору можна втратити все [28].

Ефективне використання енергетичних ресурсів та захисту навколишнього середовища, впровадження енерго-грунтозберігаючих

технологій є перспективним питанням аграрної галузі в нашні дні. Останнім часом зростає зацікавленість до гречки як до перспективної лікарської рослини.

Виходячи з цього перспективною культурою в таких умовах є гречка. Сучасна структура посівних площ виділяє під гречку не виправдано мало площі. Причиною неадаптованості впровадження культури в систему землеробства України є незацікавленість фермерів з боку країни щодо вирощування, а також недостатня адаптованість до умов вирощування [1].

Цінність гречки забезпечується її основними особливостями, як сільськогосподарської культури а саме як попередника, поліпшувача ґрунту, безпестицидної технології вирощування, для одержання лікарських препаратів (квітки, пилок, нектар), харчового барвника, продуктів харчування (крупа, борошно), продуктів переробки (плівка, солома) - для одержання бактеріальних та органічних добрив (попіл). Крім цього, вона є важливим медоносом. Велике значення має в галузі тваринництва. В кормових цілях використовуються гречані висівки, відходи від переробки зерна на крупу а також гречану солому, яка рівноцінна соломі зернових злакових культур.

Маючи низку позитивних якостей гречка досі є нішевою культурою [2, 4].

Завдяки відносно короткому вегетаційному періоду який триває від 65 до 90 днів, гречку можна висівати як поукісну культуру, також на зайнятих парах рано звільняючи поле під посів озимих зернових культур. Також гречка завдяки кореневим виділенням вона добре засвоює з ґрунту важкорозчинні сполуки фосфору і переводить їх в легкодоступні, також вона добре засвоює сполуки калію та утримує їх у орному горизонті. Отже після гречки наступні культури сівозміни отримують чисте від бур'янів поле а також сприятливий фосфорно-калійний фон [5].

НУБІП України

НУБІП України

1.2 Сортовий потенціал гречки посівної

Морфологічні та біологічні особливості морфології гречки значною мірою виділяють її від інших зернових культур. Сукупиість властивостей низької врожайності та нерозкритий потенціал продуктивності рослин, теплолюбність та адаптованість до регіонів з помірним кліматом, вологолюбність та ремонтантність, паралельне цвітіння та плодоутворення прив'язало до неї репутацію «загадкова культура» [24-26].

Одним із головних доступних резервів збільшення виробництва зерна гречки є впровадження високопродуктивних сортів які районовані до певних ґрунтово-кліматичних умов. Щоб максимально реалізувати властивого рівня врожайності та якісні показники зерна необхідно створити відповідні умови вирощування, які сприяють ефективному проявленню генетичних можливостей. Головною вимогою до сортів гречки – є висока урожайність та стійкість, і високі якісні показники продукції [45].

Зараз ринок сортового матеріалу забезпечують різні селекційні установи та роки селекції. Попри вирощування в умовах коли присутній гострий дефіцит ресурсно-технологічного забезпечення економічного сектору, підбір високопродуктивних та адаптованих сортів стоїть гостро. Сформовано значний продуктивний і адаптивний потенціал під різні умови, але доступні характеристики сортового матеріалу не в повній мірі покривають вимоги сьогодення [44].

Передумовами створення таких сортів та розробка технологічних карт вирощування є низка передумов, а саме стійка тенденція до змін клімату, збільшення тривалості вегетаційного періоду в орієнтованих зонах вирощування гречки. Низка економічних факторів та стійке підвищення температури зумовлюють значне зниження посівних площ гречки та переміщення основного масиву з південних регіонів України в північні. Тому відбулося скорочення валових обсягів виробництва зерна та насичення внутрішнього ринку імпортованими крупами [49].

Можливим шляхом вирішення вищевказаних проблем є розширення сортового спектру гречки, через генотипи орієнтовані для післяукісних та післяжнивних посівів з відповідним технологічним підходом. Досягнути певного рівня адаптованості культури гречки до специфічних факторів літньо-осінньої вегетації можливо лише на базі відповідного сортового забезпечення.

Перспективним механізмом вирішення цієї проблеми є використання явища фотоперіодизму. Фотоперіодизм, як і яровизація, є адаптивним фактором, що дозволяє рослині починати цвітіння за певних, найбільш комфортних умов та відображатися в змінах ростових процесів та розвитку.

Сьогоднішня культура гречка позиціонується фотонейтральною, переважна кількість чисел градацій фоточутливості гречки доволі велике та стає помітним у випадку зміни географічного положення та строків сівби [6].

Важливим завданням яке стоїть перед сучасним насінництвом є розробка наукових основ та заходів щодо підвищення схожості насіння гречки, оскільки від початкових етапів органогенезу залежить інтенсивність розвитку вегетативної маси та подальшого формування врожайності. Вивчаючи світовий генофонд сортів гречки за ознаками відповіді на умови повторного висіву, виділяючи адаптовані до таких умов зразків. Одним з основних

напрямків в селекції гречки, є селекція на ранньостиглість, яка має високий попит на ринку, виробництву необхідні сорти що здатні рівномірно і дружно дозрівати. Такі вимоги пов'язані з необхідністю отримання однорідних по

фізіологічній стиглості насіння та можливість проведення своєчасного збирання прямим комбайнуванням навіть без застосування десикантів, що дозволить отримувати насіння з високими урожайними властивостями. Разом з цим виникає потреба у стійкості рослин до понижених температур, тому створення холодостійких сортів має вагомє значення у підвищенні врожайності гречки, це досягається ранніми сходами та теплою весняною погодою [38].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика місця проведення досліджень

Дослідження виконано упродовж 2023 року на базі ФГ «Зелений Яр», яке розташоване в с. Ліщинка Кагарлицького району Київської області в умовах зони Правобережного Лісостепу України.

У районі розміщення господарства клімат помірно-континентальний.

Середньорічна температура повітря за рік становить $6,5-7,0^{\circ}\text{C}$ з відносною вологістю $89,4\%$. За багаторічними даними опадів в середньому за рік випадає $540-560$ мм. Розподілення їх по періодах року наступне: зимою – $90-100$ мм, весною – $120-130$ мм, літом – $195-200$ мм і восени – $130-135$ мм. За вегетаційний період випадає близько 65% опадів ($325-340$ мм), що в основному достатньо для нормального росту і розвитку культур.

Останні весняні заморозки в умовах дослідної станції спостерігаються в першій декаді травня, а перші осінні - в кінці вересня. Зима помірно холодна з частими відлигами. Сніговий покрив не стійкий. Тривалість періоду з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ складає $210-215$ днів і $155-180$ днів з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$.

В середньому за рік в умовах правобережного Лісостепу України на 1 га площі надходить із космосу 5050 млн ккал ФАР (довжина хвиль $380-710$ мкм).

Із цієї кількості за період з сумою температур вище $+50^{\circ}\text{C}$ приходять 4100 млн ккал, а з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 3380 млн ккал/га ФАР [32].

Рельєф місцевості рівнинний. Ґрунтові води залягають на глибині $2-4$ м. Ґрунт дослідної ділянки сірі-лісові. Вміст органічної речовини (гумус) у шарі $0-30$ см змінюється від високого до дуже високого ($4,22-6,41\%$) і характеризують ґрунт як малогумусний. Вміст легкогідролізованого азоту у шарі $0-30$ см змінюється від низького до середнього ($14,28-17,29$ мг/100г

грунту). Вміст рухомого фосфору у шарі 0-30 см дуже високий (6,30-7,91 мг/100г ґрунту). Вміст рухомого калію у шарі 0-30 см є низький (4,50-8,40 мг/100г ґрунту). Величина рН (7,36-7,47 одиниць) – нейтральна.

Фізичні та водні властивості. Щільність та щільність твердої фази донизу збільшуються, а загальна пористість зменшується від 55-65 % в орному до 40-45 % в ілювіальному горизонтах. Структура сірих лісових ґрунтів слабо водостійка, вони схильні до запливання, піддаються водній ерозії після дощів, утворюючи поверхневу кірку, яка ускладнює надходження в орний шар води і повітря, сприяючи інтенсивному випаровуванню вологи. Це відноситься в першу чергу до підтипів світло-сірих лісових ґрунтів. Тип водного режиму – періодично промивний. Найбільш глибоке промокання ґрунту спостерігається весною, в період сніготанення, найменше – в літній період. Вологемісткість сірих лісових ґрунтів у верхньому, орному шарі достатньо висока і зменшується вниз по профілю у відповідності з поруватістю. При природному зволоженні (без зрошення) ґрунти більшу частину вегетаційного періоду недонасичені вологою, і тільки весною та після рясних опадів зволоження досягає польової вологемісткості. Максимальна гігроскопічність з глибиною збільшується і сягає найбільших значень в ілювіальному, збагаченому мулом горизонті. Відповідно по профілю збільшується „мертвий” запас вологи та знижується водовіддача.

Клімат впливає на процес ґрунтоутворення дією температури та вологи.

Температура з вологою суттєво впливають на такі процеси як фізичні, хімічні, біохімічні, біологічні процеси створення ґрунтів. Всі ці дії факторів впливають на випаровуваність та водопроникність що дуже важливо.

Клімат помірно-континентальний, із м'якою зимою і теплим літом. Середня багаторічна кількість опадів складає 619 мм, максимум опадів припадає на липень (88 мм), мінімум – на жовтень (35 мм). Взимку в Києві утворюється сніговий покрив, середня висота покриву в лютому 20 см, максимальна – 984 мм. В окремі роки бувають безсніжні зими. Протягом року

середня кількість днів з опадами – близько 160. Кліматична тривалість зими сягає від 90 до 120 днів, але в останні роки вона зменшилася до 50-90 днів. Зима тривала, але відносно тепла. Стійкий сніговий покрив встановлюється в грудні. Сніг лежить в середньому 90-95 днів, але враховуючи часті і тривалі відлиги останніх років, коли сніговий покрив повністю сходить, такі дні поступово скорочуються (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Кількість опадів, температурні показники та їх розподіл по місяцях за 2023 р.

січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	Сума/ середнє
Кількість опадів, мм									
50	17	12	42	33	61	28	20	17	280
Температурні показники, °С									
-1,3	1,9	2,6	8,1	14,6	21,7	22,8	24,5	19,3	

Червень цього року характерний зливовими дощами що видно в таблиці. Відмінною рисою цього клімату є – велика мінливість погоди – взимку, різноманітність її комбінацій. Взимку утворюється сніговий покрив, середня висота покриву в лютому 20 см, максимальна – 984 мм. В окремі роки бувають безсніжні зими.

Навіть у аномально холодному січні буває не менше трьох днів з різким потеплінням, а в аномально теплому січні – близько 12 днів з відлигою. Майже дві третини зимових опадів – тверді (сніг, снігові зерна). Одна чверть їх – змішані. Влітку переважають опади у вигляді дощу. Навіть у найсухіші літні місяці випадає не менше 4-6 мм. Але восени ця сума знижується до 1 мм за місяць. У такі сухі періоди велике значення має роса. За рік роса, іній, намерозь дають додатково до 30 мм вологи. Для літа характерна нерівномірність опадів. У одну зливу може випасти місячна норма опадів.

Середня температура літніх місяців - близько +19°C, зимових - близько -5°C. Найнижча зафіксована температура -36°C, найвища близько +40°C у тні.

Погода часто мінлива, особливо взимку. Хвилі тепла й холоду тривалістю 3-5 днів (інколи до 15-22 днів) змінюються в середньому 2-5 разів на місяць.

Температура у цей час може значно відхилятися від середньої багаторічної для даної пори року. Середня місячна температура повітря в кожному окремому випадку відхиляється від середньої багаторічної (так званої норми), це відхилення інколи досягає від $-10,7^{\circ}$ до $+6,4^{\circ}\text{C}$.

Середня річна температура становить $+7,4^{\circ}\text{C}$. Середня температура трьох літніх місяців - близько $+19^{\circ}\text{C}$. Середня температура трьох зимових місяців становить -1 – -9°C .

Початком весни вважається дата стійкого переходу середньодобової температури через 0°C в сторону підвищення. На початку весни зі значним прогріванням повітря починається руйнація стійкого сніжного покриву. В літньо-осінній період переважають вітри північно-східного напрямлення.

У зв'язку з глобальними змінами клімату важливо встановити реакцію сільськогосподарських культур на нові умови вирощування. Однією з проблем адаптації рослин до нових агрокліматичних умов є встановлення оптимального рівня тепла і вологи.

Залежність рівня реалізації генетичного потенціалу гречки від погодних умов досить висока. При цьому, найбільший вплив на продуктивність культури в усіх ґрунтово-кліматичних зонах мають умови зволоження та температурний режим, які складаються впродовж вегетаційного періоду й особливо від початку закладання генеративних органів до цвітіння. Погодні умови в значній мірі впливають на врожайність гречки [28]. Для формування врожайності гречки особливе значення має температура повітря під час вегетаційного періоду.

Забезпеченість вологою в період від початку бутонізації до масового цвітіння була достатньою. Серпень був посушливим, що пришвидшило темпи дозрівання плодів.

В цілому окремі періоди за час вегетації істотно відрізнялися за температурним режимом та умовами зволоження, та дало можливість детальніше вивчити вплив досліджуваних факторів на ріст і розвиток рослин та формуванню врожаю гречки.

На основі вище наведених даних по опадах та температурі можна зробити деякі висновки, в цілому гідротермічні умови під час досліджень були сприятливими для формування високої врожайності зерна гречки.

2.2. Програма і методика проведення досліджень.

Дослідження передбачали вивчення особливостей росту, розвитку рослин гречки, формування зернової продуктивності залежно від впливу стимуляторів росту, а також визначення економічної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування згідно методики польового досліду. Було закладено три дослід: Дослід 1 – Дослідити вплив передпосівної обробки насіння; Дослід 2 – Визначити вплив позакореневої обробки посіву гречки; Дослід 3 – Дослідити вплив строків сівби та передпосівної обробки насіння на формування продуктивності гречки (табл. 2.2-2.4).

Дослідження проводилося із трьома сортами, що відрізняються між собою за морфологічними та біологічними особливостями. Це сорти: Володар, Подільська, Кам'янчанка. Тривалість вегетаційного періоду цих сортів коливається від 93 до 100 днів. Два сорти індетермінантного типу Володар та Кам'янчанка та один детермінантний Подільська.

Таблиця 2.2

Дослід 1. Дослідити вплив передпосівної обробки насіння

Фактор А

Фактор В

Сорт

Передпосівна обробка насіння

1. Володар

1. Контроль (водою)

2. Подільська

2. Біонорма Азот внесення (норма 0,5 л/т)

3. Кам'янчанка

3. Біонорма Фосфор внесення (норма 0,5 л/га)

Таблиця 2.3

Дослід 2. Визначити вплив позакореневої обробки посівів гречки

Фактор А	Фактор С
Сорт	Позакоренева обробка посівів
1. Володар 2. Подільська 3. Кам'янчанка	1. Контроль (водою) 2. Експерт Г роу (норма 0,5 л/га) ВВСН 14 3. Експерт Г роу (норма 0,5 л/га) ВВСН 14+ВВСН 51

Таблиця 2.4

Дослід 3. Дослідити вплив строків сівби та передпосівної обробки насіння на формування продуктивності гречки

Фактор А - строк сівби	Фактор С - передпосівна обробка насіння
1. Весняний 2. Післяжнивний	1. Без обробки (контроль) вода 2. Передпосівна обробка насіння Біонорма Азот (0,5л/га)

Попередником для гречки в господарстві виступила пшениця озима.

Після збору попередника було проведено лушення стерні на глибину 4-6 см для того щоб порушити капіляри в ґрунті, та розпочати процеси розкладання поживних решток. Через 3 тижні було проведено повторне дискування на глибину 6-8 см. В першій декаді вересня після опадів було проведено оранку на глибину 25-27 см. Під основний обробіток було внесено комплексне добриво Yara Mila NPK 16:16:16 у нормі 100 кг/га. Для руйнування грудок та знищення бур'янів провели культивуацію на глибину 4 см.

За тиждень до сівби проведено передпосівну культивуацію на глибину 4-6 см. Перед сівбою за тиждень було проведено передпосівну культивуацію на глибину 4-6 см. Сівбу проводили 16 травня з нормою висіву 80 кг/га (кількісна норма 3 млн. шт./га) глибина загортання насіння 4-5 см та одночасним внесенням азотних добрив в нормі 50 кг/га. Відразу після сівби проведено

коткування посівів. За появи сходів було проведено боронування посівів, було вирішено водночас декілька завдань: знищення бур'янів у фазі білої нитки та проріджування посівів. Збирання проводилося прямим комбайнуванням без застосування десикантів, за побуріння 70 % плодів.

Обліки, спостереження та аналізи в дослідах проводили за наступними загальноприйнятими методиками.

Показник польової схожості визначали шляхом накладання рамок (50x50 см) в чотирьох місцях ділянки по кожному варіанту і підрахунку рослин після повної появи сходів та визначення середнього показника. Ці ж самі

ділянки (але фіксовані) використовували для визначення інших показників урожайності, вміст хлорофілу *a* та *b* каротиноїдів, і т.д.

Аналіз структури урожаю проводили за пробними снопами з 20 рослин, які відбиралися з кожного варіанту у різних місцях ділянки за такими ознаками: висота рослин (см), кількість міжвузлів, товщина стебла, кількість гілок (шт), кількість зерен (шт), у тому числі виповнених (шт), індивідуальна продуктивність рослин (г).

Якість зерна гречки визначалося за такими технологічними показниками: масу 1000 насінин - за ДСТУ 4138-2002, натура, плівчастість - за ГОСТ 10843-76.

Екстракцію хлорофілів з рослин гречки проводили за допомогою 96% етанол. Кількісний вміст хлорофілів визначили за допомогою спектрофотометричного методу, визначають оптичну густину розчину при довжині хвилі, що відповідає максимумам спектра поглинання хлорофілів *a* та *b* у 96% етанолі, тобто 649 нм та 665 нм відповідно.

Фенологічні спостереження за настанням фаз розвитку гречки (сходи, гілкування, бутонізація, цвітіння, утворення плодів, дозрівання) за методикою «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур».

Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу.

Стійкість до вилягання оцінювали, починаючи з першого прояву ознаки і до збирання врожаю за п'ятибальною шкалою на всіх варіантах досвіду з кожної ділянки.

При розрахунках економічної оцінки результатів досліджень були розраховані технологічні карти за загальноприйнятими технологіями вирощування в цінах на 2023 рік. Витрати ресурсів, праці та коштів визначені в технологічних картах вирощування та збирання гречки по варіантах досвіду.

При розрахунку технологічних карт використовувався нормативний метод планування. В розрахунках були використані норми і нормативні витрати сировини і матеріалів [53].

Облік урожаю проводився шляхом обмолоту зерна з облікової площі ділянки з приведенням його стандартної вологості та стовідсоткової чистоти.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ СОРТІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТУ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

3.1. Лабораторна та польова схожість насіння гречки

Одержання високих та сталих врожаїв гречки передбачається формуванням посівів які оптимально розподілені по площі живлення, таких результатів можна одержати за рахунок підвищення показників польової схожості. При низькій польовій схожості складно одержувати заплановану кількість рослин на посівних площа, з цього отримуємо нерівномірність розподілення схожих рослин у рядку, внаслідок чого знижується врожай та його якість [31]. Нами були визначено лабораторну та польову схожість насіння досліджуваних сортів гречки (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Показники лабораторної та польової схожості насіння, % (Дослід 1)

Варіант досліду	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, % (за весняного строку сівби)	Польова схожість, % (за післязнивного строку сівби)
Володар			
Контроль (водою)	74	71	75
Біонорма Азот	78	73	80
Біонорма фосфор	86	82	88
Кам'янчанка			
Контроль (водою)	74	71	76
Біонорма Азот	74	73	78
Біонорма фосфор	76	72	77
Подільська			
Контроль (водою)	58	60	64
Біонорма Азот	58	58	63
Біонорма фосфор	60	60	64

Проведений нами аналіз залежності лабораторної схожості насіння гречки від обробки препаратами Біонорма Азот та Біонорма Фосфор, свідчить, що обидва препарати підвищують інтенсивність проростання насіння, виявлено, що при обробці насіння гречки Біонорма Фосфор лабораторна схожість підвищувалася 3,6-14 % залежно від сорту, найвищі результати мали у сорту Володар.

Досліджуючи різні строки сівби показники схожості за післязимою сівби варіювали в межах 5,4-6,9 % порівняно з весняним строком сівби, цьому сприяли погодні умови на час сівби, а саме зниження температур (до 28-30°C) та наявність доступної вологи.

3.2. Стадії розвитку гречки за ВВСН

Беручи до уваги досить короткий вегетаційний період гречки, до механізмів протидії умовам середовища можна віднести технологічні аспекти вирощування цієї культури - корегування строками сівби для уникнення та мінімізації впливу найбільш критичних для формування урожаю періодів із несприятливими екстремальними погодними умовами [38].

Агроєкологічну оцінку вимог вирощування гречки доцільно проводити по окремих міжфазних періодів і параметрами, що характеризують забезпеченість рослин основними агроєкологічними факторами, теплом та вологою.

Також вивчалися агроєкологічні умови вегетаційного періоду гречки загалом. Незважаючи на короткий період вегетації у гречки, рослини часто відчувають у критичні період дефіцит вологи та впливи повітряної посухи.

Тривалість окремих міжфазних періодів коливається від сорту до сорту, строків та способів сівби, живлення рослин, та інші фактори. У даній роботі вегетаційний період гречки поділили на такі міжфазні періоди: сівба-сходи, сходи-бутонізація, бутонізація-пвітіння, пвітіння-дозрівання.

У своїх дослідженнях звернули увагу, перш за все, на такий показник як швидкість та дружність сходів. Результати показали що інкульоване насіння проросло однаково з контролем (табл. 3.2) це пов'язано із декількома факторами, а саме ширина міжряддя що становила 15 см та морфологічними особливостями кореневої системи гречки на початкових етапах розвитку, та її низькою можливістю засвоювати елементи живлення.

Таблиця 3.2

Дата настання стадій ВВСН гречки

Стадія розвитку	Дата настання
ВВСН 00	16 травня
ВВСН 10 (сходи) сім'ядольні листки розгорнулися	23 травня
ВВСН 11 – 1 справжній листок	30 травня
ВВСН 12 – 2 справжній листок	2 червня
ВВСН 13 – 3 справжніх листки	5 червня
ВВСН 14 – 4 справжній листок	7 червня
ВВСН 16 – 6 справжній листок	9 червня
Гілкування слабо виражене	12 червня
Бутонізація початок гілкування ВВСН 51	12 червня
ВВСН 61 початок цвітіння гілкування 10 %	20 червня
ВВСН 63 цвітіння 30% Гілкування	28 червня
ВВСН 65 цвітіння 50% Гілкування	2 липня
ВВСН 67 цвітіння 70%	7 липня
ВВСН 71 утворення зерна 10 %	12 липня
ВВСН 73 утворення зерна 30 %	17 липня
ВВСН 75 утворення зерна 50 %	22 липня
ВВСН 77 утворення зерна 70 %	26 липня
ВВСН 81 побуріння плодів 10%	28 липня
ВВСН 83 побуріння плодів 30 %	8 серпня
ВВСН 85 побуріння плодів 50 %	16 серпня
ВВСН 87 побуріння плодів 70 %	26 серпня
ВВСН 99 Повне відмирання рослини	31 серпня

З наведених даних можна побачити, що проходження фенологічних фаз відбувалося одночасно в усіх сортів, так як препарати впливали лише на продуктивність рослин (формування вегетативної маси, та плодоутворення).

Темпи розвитку рослини тісно пов'язані з температурою повітря та стресостійкістю рослин. В період з 20 червня по 5 липня у фазу цвітіння (ВВСН/61–67) можна відзначити, сприятливу дію препаратів на рослини, знизився рівень стресу та покращилося запилення квіток. Цей фактор значною мірою відображається в урожайності інокюльованих посівів.

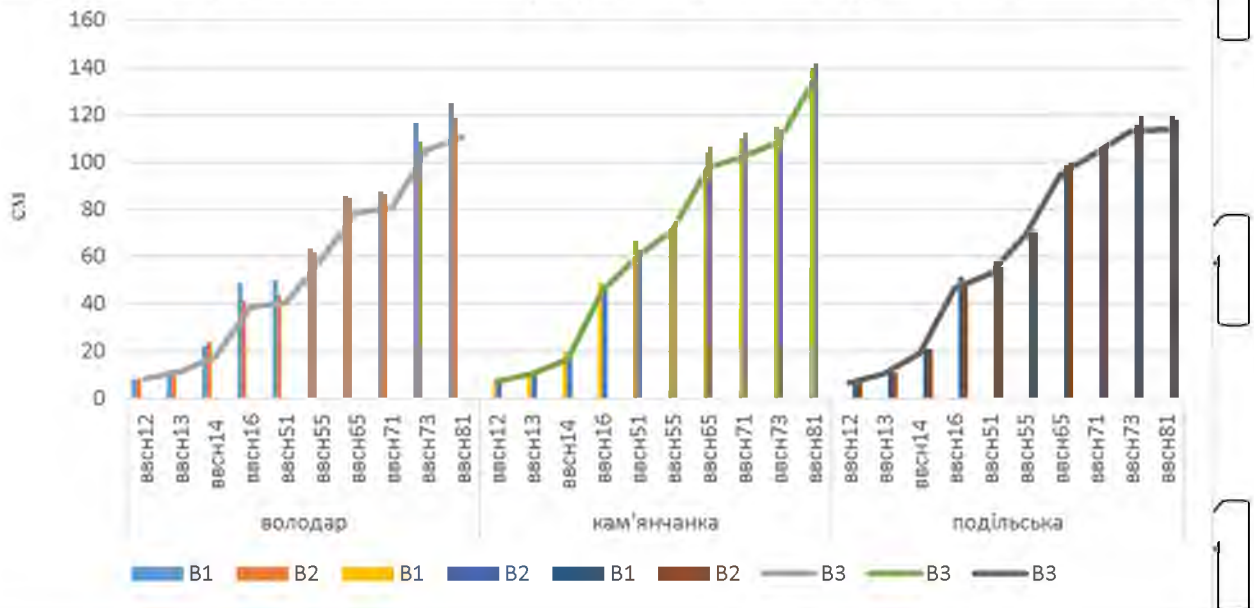
3.3. Біометричні показники гречки залежно від досліджуваних факторів

Протягом всього періоду вирощування гречки проводилися дослідження та встановлення закономірностей стосовно реакції рослини на застосування біопрепаратів біологічного походження, в дослідженні було реалізовано комплексне спостереження, заміри та аналізи. Отримані результати дали змогу визначити вплив кожного з факторів дослідження та їх вплив на кінцевий результат, а саме урожайність. Тож ознайомимося з дією препаратів при використанні їх для обробки насіння.

Біометричні показники рослин кожного сорту є одним з факторів, які здатні пояснити кінцеву продуктивність та адаптивні властивості до конкретних умов вирощування. Під час проведення дослідження було проведено вимірювання висоти рослин у динаміці їх розвитку по фазах вегетації.

Згідно з даних що зображені на рис 3.1 можна побачити активний приріст рослин гречки у досліді 2, що оброблені препаратами Біонорма Азот та Фосфор, дію яких помітно на сорту Володар який мав приріст 28,64% та 21,49% відповідно, в порівнянні з контролем, це зумовлено накопиченням азоту та фосфору у прикореневому шарі, та особливостями сорту, цей фактор

дозволив рослинам наростити вегетативну масу та ефективніше використовувати поживні речовини.



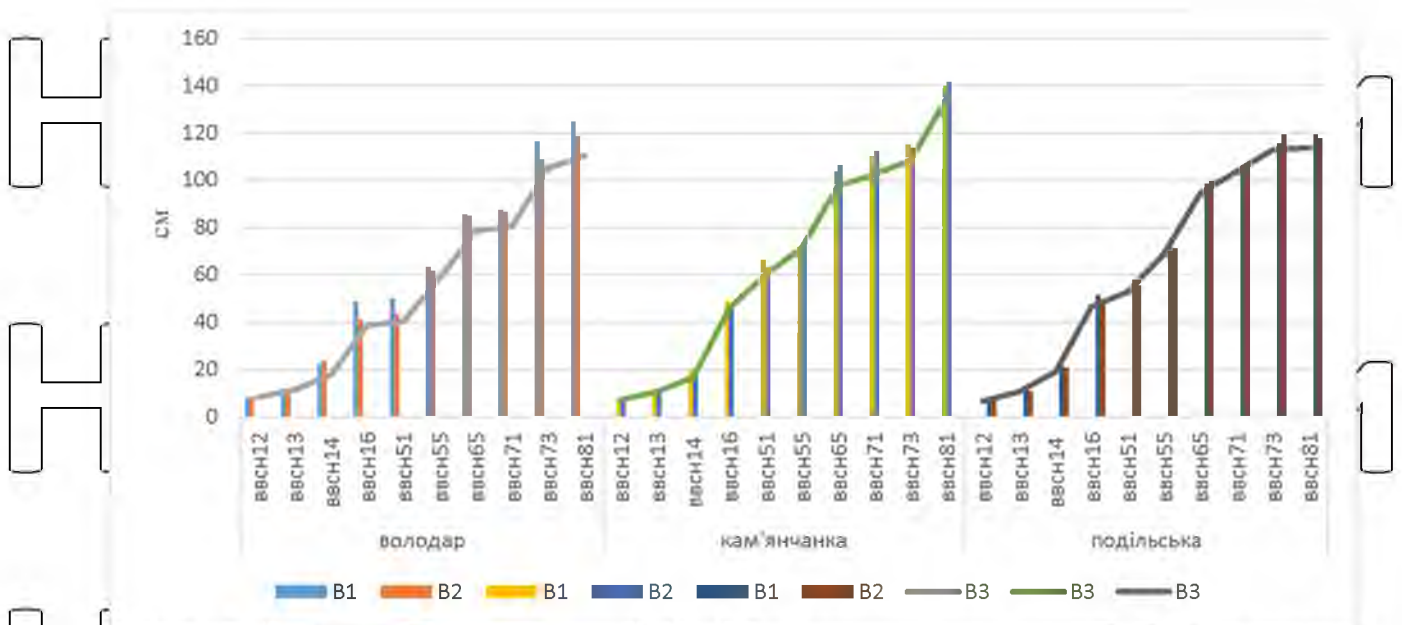
Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 – Біонорма Азот

Рис. 3.1. Динаміка висоти рослин гречки залежно від обробки насіння

Інші досліджувані сорти мали менші показники приросту в сорту Кам'ячанка у розмірі 13,29 % та 9,86 % у сорту Подільська він становив 19,09 % та 13,92 % відповідно.

Серед найбільш перспективних напрямів сучасного сільського господарства є використання екологічно біологічних препаратів, серед них є застосування різноманітних стимуляторів росту рослин. Дія цих препаратів призводить до оптимізації рослиною власної архітекtonіки та урожайності, також вони впливають на захисну функцію рослин та їхню стійкість до абіотичних факторів.

Досліджуючи листову обробку посівів, вивчаючи вплив препарату Експерт Гроу при внесенні у різні фази розвитку а саме четвертий справжній листок BBCH 14 було перше внесення препарату, друге внесення було проведене у фазу BBCH 51 – 10 % бутонізації.



Примітка* B1 – Контроль (водою), B2 – Експерт Гроу ВВСН 14, B3 – Експерт Гроу ВВСН 14+ВВСН 5

Рис. 3.2. Динаміка висоти рослин гречки залежно від обробки посівів

За результатами досліджень значного приросту у висоті рослин не відбулося, рослини були наближені до контрольних зразків. Найбільший показник приросту висоти рослин мав сорт Володар за обробки одноразової обробки препаратом Експерт Гроу він становить 11,2 % відносно контролю.

Ефект від використання біостимуляторів росту пов'язано зі здатністю збільшувати продуктивність культур, через підвищення продуктивності асиміляційного апарату, збільшення концентрації хлорофілу та їх пігментів, і як наслідок накопиченню пластичних речовин від яких залежить якість урожаю. Детальніше розглянемо в табл. 3.3, а саме різницю між досліджуваними факторами та контролем.

Сорт Подільська мав незначні приріст висоти від контролю в разі досліджуваних факторів. Посіви насіння яких було оброблене препаратами Біонорма Азот та Фосфор мав коливання від 10,1 % до 15,0 %. Обробка посівів препаратом Експерт Гроу дав приріст у розмірі від 4,6 % до 5,6 %.

Генетичні особливості детермінантного сорту якими є тривалість вегетаційного періоду обмежують надмірне наростання вегетативної маси,

також значною мірою на результат вплинули високі температури та дефіцит вологи в період формування продуктивності сорту.

Таблиця 3.3

Приріст висоти рослин в розрізі досліджуваних факторів, %

Сорт	Дослід 1		Дослід 2	
	Біонорма Азот	Біонорма Фосфор	Експерт Гроу ВВСН 14	Експерт Гроу ВВСН 14+51
Володар	28,6	21,5	11,2	7,3
Кам'ячанка	13,3	9,9	6,4	6,2
Подільська	15,0	10,7	5,6	4,6

Висота рослин у кожного сорту є спадковою ознакою, проте умови вирощування які впливають на продуктивність рослин, сприяють збільшенню висоти рослин.

За результатами проведених досліджень що можемо спостерігати зміну висоти гречки впродовж вегетативного періоду та впливу обробки рослин біопрепаратами на їх висоту. Так зразки контрольного варіанту, посіви якого оброблені водою, висота рослин була найнижчою протягом всіх фаз розвитку, в які проводили обліки, порівняно з іншими досліджуваними варіантами. Сорт Володар мав найвищі показники динаміки росту відносно інших досліджуваних сортів. Найвищий приріст у всіх досліджуваних сортів спостерігався в проміжку ВВСН 12 до ВВСН 55 це пов'язано з активним розвитком рослини та підготовкою її до фази бутонізації-цвітіння, де відбувся спад приросту, адже розпочалося формування урожаю. Сорти Кам'ячанка та Подільська мали незначний приріст в кожному з дослідів.

Таблиця 3.4

Зміни архітектури рослини гречки за обробки насіння

Стадія розвитку	Назва сорту	Фактор	Кількість	Кількість	Кількість Гілок шт	Товщина	
			Міжвузлів шт	Листків шт		стебла 2 та 4 міжвузлових частин, мм	
BBCH 51	Володар	B1	6	7	4	7,5	7,1
		B2	6	6	1	6	5,5
		B3	7	5	1	4,6	4,1
	Подільська	B1	6	5	Відсутнє	5,3	6,2
		B2	7	6	2	8,5	7,3
		B3	5	4	3	5,2	4,9
	Кам'ячанка	B1	6	8	4	8,8	8,7
		B2	7	13	5	6,8	6,2
		B3	6	5	Відсутнє	6,1	5,3
BBCH 65	Володар	B1	8	8	4	7,1	5,8
		B2	9	15	7	7,1	7,4
		B3	9	16	3	6,1	3,4
	Подільська	B1	8	6	Відсутнє	7,4	7,0
		B2	9	12	4	7,6	5,1
		B3	8	11	4	6,6	5,8
	Кам'ячанка	B1	8	15	5	8,0	6,5
		B2	9	15	7	7,5	7,3
		B3	7	7	4	5,7	5,3
BBCH 67	Володар	B1	10	15	5	9,8	8,4
		B2	10	34	8	9,1	7,8
		B3	10	13	4	6,0	4,9
	Подільська	B1	10	21	4	7,0	5,5
		B2	10	15	4	7,6	6,1
		B3	10	12	3	6,3	5,4
	Кам'ячанка	B1	10	25	5	7,4	5,5
		B2	11	20	5	8,8	7,1
		B3	10	19	5	9,0	7,6
BBCH 71	Володар	B1	11	22	3	7,7	7,9
		B2	13	23	3	6,6	7,3
		B3	11	16	3	6,3	6,1
	Подільська	B1	10	20	3	8,0	6,2
		B2	11	22	4	8,2	7,6
		B3	11	28	7	7,0	7,8
	Кам'ячанка	B1	10	23	4	6,9	7,4
		B2	12	23	5	5,9	7,6
		B3	13	25	5	6,3	6,2

Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 – Біонорма Азот

Таблиця 3.5

Зміни архітекτονіки рослини гречки залежно обробки посівів

Стадія розвитку	Сорт	Варіант	Кількість Міжвузлів шт	Кількість Листків шт	Кількість Гілок шт	Товщина стебла 2 та 4 міжвузлових частин, мм	
ВВСН 61	Володар	B1	8	10	3	7,3	6,4
		B2	6	6	2	6,6	5,4
		B3	7	5	1	4,6	4,1
	Подільська	B1	6	7	2	6,7	5,7
		B2	7	6	4	6,7	6,3
		B3	5	4	3	5,2	4,9
	Кам'нчанка	B1	6	9	3	6,8	5,8
		B2	6	10	4	6,8	6,2
		B3	6	5	Відсутнє	6,1	5,3
ВВСН 65	Володар	B1	10	10	3	7,5	5,5
		B2	9	12	4	7,1	6,3
		B3	9	16	3	6,1	3,4
	Подільська	B1	5	6	1	5,9	4,7
		B2	7	6	3	3,8	3,5
		B3	8	11	4	6,6	5,8
	Кам'нчанка	B1	8	10	5	5,8	4,7
		B2	9	11	5	7,0	5,5
		B3	7	7	4	5,7	5,3
ВВСН 67	Володар	B1	11	17	5	11,5	6,6
		B2	11	15	3	6,4	5,1
		B3	10	13	4	6,0	4,9
	Подільська	B1	9	13	3	7,6	6,1
		B2	11	13	3	7,1	4,9
		B3	10	12	3	6,3	5,4
	Кам'нчанка	B1	10	21	5	8,1	5,3
		B2	12	24	7	9,9	7,4
		B3	10	19	5	9,0	7,6
ВВСН 71	Володар	B1	10	23	5	5,3	6,0
		B2	13	27	4	6,3	6,1
		B3	11	16	3	6,3	6,1
	Подільська	B1	11	26	3	6,0	5,3
		B2	8	19	4	5,7	4,2
		B3	11	28	3	7,0	7,8
	Кам'нчанка	B1	13	26	5	6,3	5,2
		B2	11	23	3	6,9	7,0
		B3	13	25	5	6,3	6,2

Примітка* B1 – Контроль (водою), B2 – Експерт Групи ВВСН 14, B3 – Експерт Групи ВВСН 14+ВВСН 51

Одними із важливіших ознак морфологічних ознак росту гречки є облистяність, кількість гілок товщина стебла та індивідуальна озерненість рослин. Вони характеризують взаємозв'язок між генотипом та умовами вирощування, на їх основі можна оцінити стан розвитку рослин.

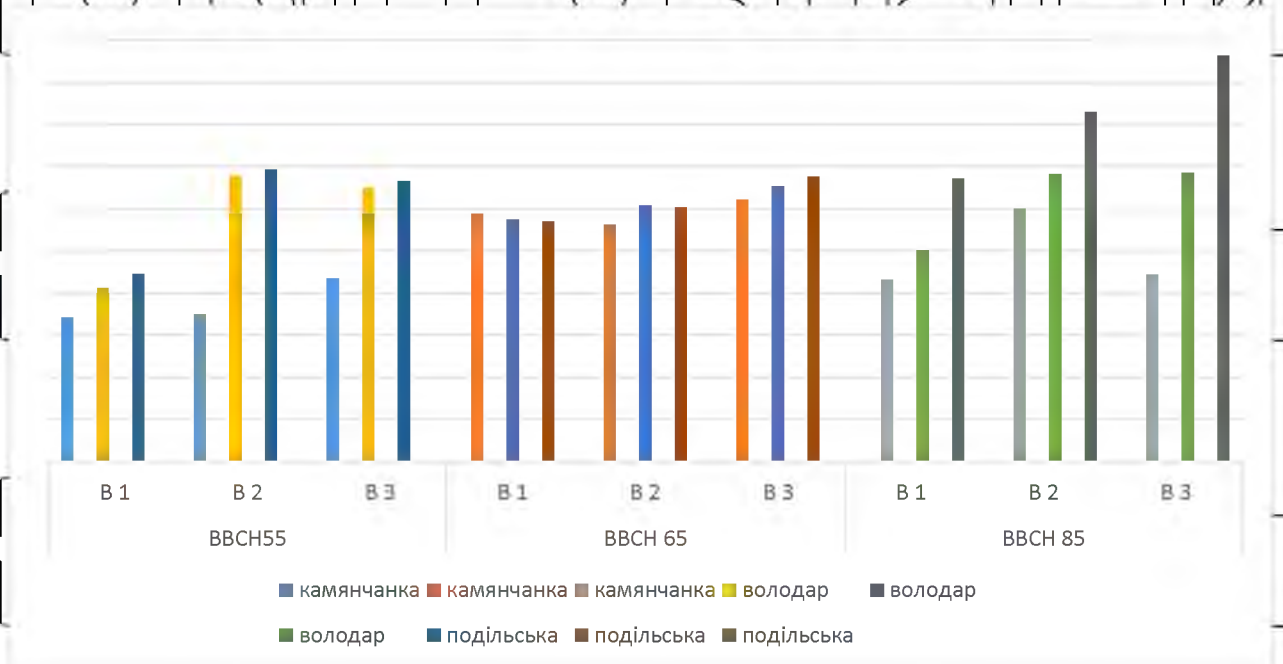
Зміна температурного режиму навколишнього середовища має найбільший виражений негативний вплив на швидкість росту рослин, кожен з органів гречки має індивідуальну реакцію. Тож найчутливішим органом є квітки, особливо тичинки та маточки, мають вищу більшу стійкість бутони, потім – молоді листки та плоди, які щойно зав'язалися. Значний дефіцит вологи пригнічує ріст стебла і дещо сповільнює процес квіткоутворення.

Підвищення опадів на стадії ВВОН 51-65 коли утворюються гілки, за оптимальних температур створює сприятливі умови для посиленого органогену, це призводить до зменшення врожаю, оскільки пластичні речовини витрачаються на формування вегетативної маси, а не для плодоутворення. Біопрепарати практично не впливали на темпи розвитку рослин. Суттєвий вплив препаратів відобразився на ростових процесах.

Дослідивши вплив препарату (дослід 2) дійшли до висновку, що реакція рослин препарат Експерт Гроу неоднорічна, повторне внесення препарату у фазу бутонізації стримувало рослину у подовженні стебла, а саме формуванні більшої кількості міжвузлів, та листкової маси. Це пов'язано зі значним підвищенням температур в період бутонізації-утворення плодів, та самою дією препарату, а отже рослини обмежували нарощування вегетативної маси, знизити випаровування вологи та збільшили продуктивність асиміляційного апарату.

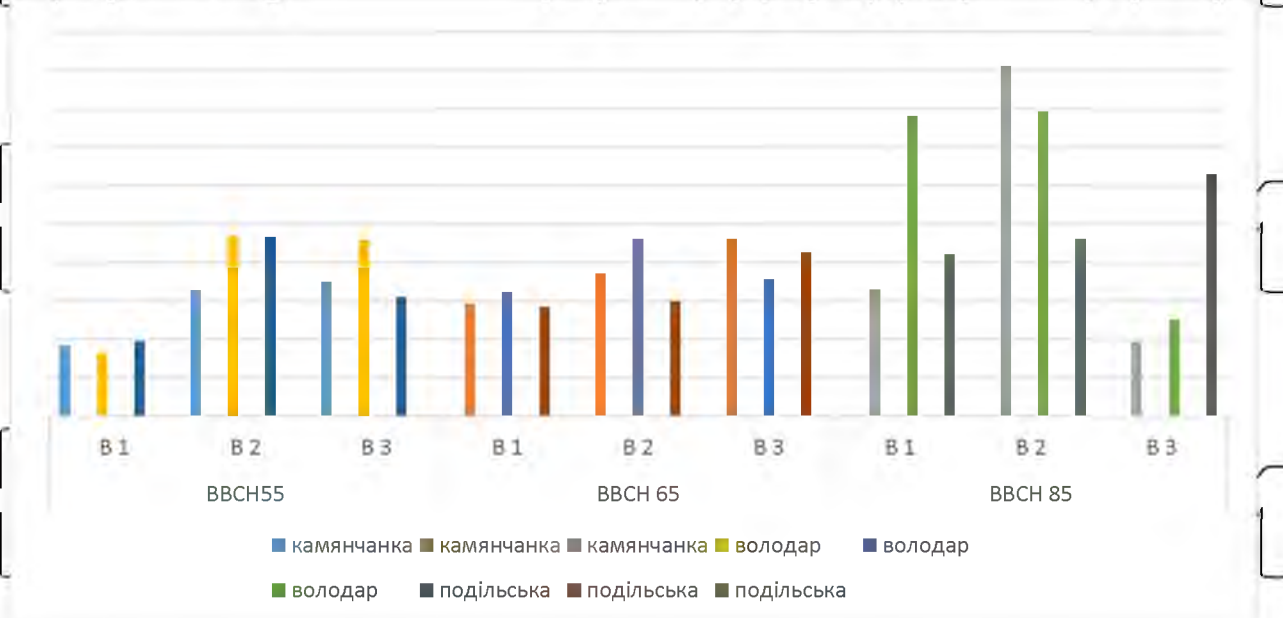
Слід зазначити, що ріст і розвиток рослин гречки залежав не лише від досліджуваних факторів, але й від погодно-кліматичних умов року вирощування культури. Динаміка накопичення сухої речовини являє собою індивідуальний процес кожного сорту, агротехніки та погодно-кліматичних умов. Характер та динаміку накопичення сухої речовини можна вважати одним з чинників, які значною мірою впливають на урожайність. Чим більша

дистрофічна маса рослини, тим більший вона має запас пластичних речовин для утворення репродуктивних органів і формування урожаю.



Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 – Біонорма Азот

Рис. 3.3/ Накопичення сухої речовини в рослинах гречки (%) (Дослід-1)



Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Експерт Гроу BBCH 14; B3 – Експерт Гроу BBCH 14+BBCH 51

Рис. 3.4/ Накопичення сухої речовини в рослинах гречки (%) (Дослід-2)

Нашими спостереженнями та розрахунками встановлено, що накопичення сухої речовини у контрольних варіантах кожного з сортів майже не відрізняється, за винятком сорту Подільська, але це зумовлено детермінантністю сорту. Ця різниця становить 32,9 % або 4,57 г відносно сорту Кам'янчанка, та 22,6 % або 3,41 г відносно сорту Володар, між сортами Кам'янчанка та Володар різниця становить 8,36 % або 1,16 г, що можна вважати незначною.

Таким чином, застосування біопрепаратів особливо Експерт Гроу призводить до певного зростання вологовтрат, але питоме водоспоживання знижується, а отже формується більше сухої речовини, а інокультуровані рослини значно нарощували біомасу тим самим збільшували власну продуктивність.

3.4. Формування асиміляційного апарату гречки

Надземна біомаса рослин відіграє значну роль у формуванні врожаю, адже в ній проходять всі ключові процеси обміну та асиміляції, та накопичення поживних речовин. Формування продуктивної вегетативної маси на початковому етапі органогенезу є рушійною силою формування високих врожаїв.

Величина приросту надземної маси, віддзеркалює внутрішні процеси, що проходять в організмі рослини, з отриманих результатів можна зробити висновки щодо впливу досліджуваних факторів на рослину.

Обробка насіння біопрепаратами та обробка посівів відіграють важливу роль у формуванні надземної маси вже з початкових етапів росту, і розвитку рослини. На основі отриманих результатів розробити найбільш продуктивні агротехнологічні умов для підвищення урожайності посівів гречки. Слабкий розвиток листкової поверхні є одним з лімітуючих факторів формування продуктивності рослини.

Нашими спостереженнями та вивченням встановлено, що формування листкового апарату продовжувалося до фази ВВСН 71 де набуло пікової

кількості, після чого відбувалася часткова втрата через фізіологічні процеси пов'язана з формуванням урожаю та погодними умовами. Найбільших значень воне досягло у варіанті з обробкою насіння Біонорма Азот. Це зумовлено фізіологічною дією азоту на рослини, а саме інтенсивне нарощування вегетативної маси та прискорення поділу тканин. Індивідуальна реакція сортів на обробку насіння має значні відмінності. Найвищий приріст листової маси мав сорт Володар, найнижчий результат був у сорту Подільська.

Таблиця 3.6

Формування габітусу рослини гречки за обробки насіння (Дослід 1)

Сорт	Варіант досліджу	ВВСН 51		ВВСН 65		ВВСН 67		ВВСН 71	
		КЛ	КГ	КЛ	КГ	КЛ	КГ	КЛ	КГ
Володар	В1	5	1	8	3	15	4	16	3
	В2	6	1	15	4	13	5	20	3
	В3	7	4	16	7	19	8	23	3
Подільська	В1	5	Відсутнє	6	Відсутнє	12	3	20	3
	В2	6	2	12	4	15	4	22	4
	В3	7	3	11	4	21	4	24	6
Кам'янка	В1	5	Відсутнє	7	4	18	5	23	4
	В2	8	4	13	5	20	3	23	5
	В3	8	5	15	7	21	5	25	5

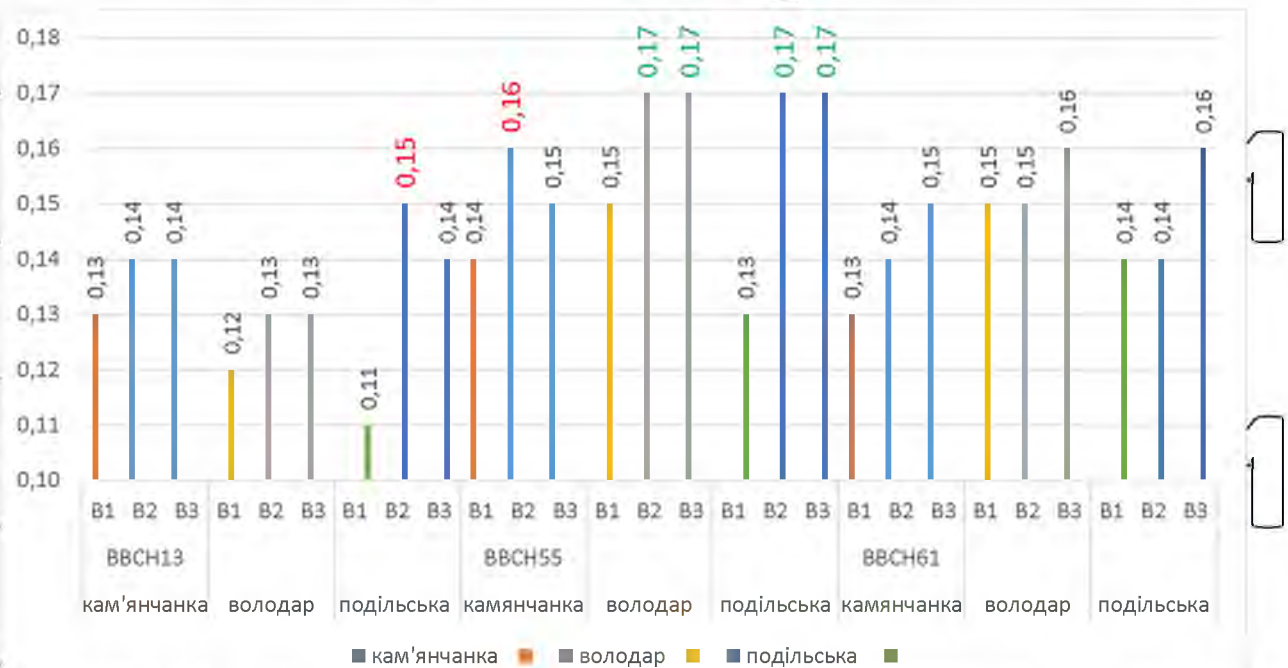
Примітка: В1 – Контроль (водою); В2 – Біонорма Фосфор; В3 – Біонорма Азот; КЛ – кількість листків на рослині, шт.; КГ – кількість гілок на рослині, шт.

Добре розвинений листовий апарат, є основою формування максимальних врожаїв, він затінює поверхню ґрунту та не пропускає світло до бур'янів, не допускає перегрівання ґрунтової поверхні, знижує випаровування

вологи з відкритих ділянок та захищає рослини від перегріву та повітряної посухи.

Наступним етапом вивчення листкового апарату була його товщина.

Вивчення мезоструктурних характеристик, вказує що в оброблених рослинах гречки достовірно збільшується товщина листка за рахунок асиміляційної тканини від дії препаратів. Товщина листків має істотні зміни в першу чергу через потовщення шару фотосинтетичних тканин - хлоренхіми, збільшенні розмірів та об'ємів клітин стовпчастої й губчастої паренхіми в ній.



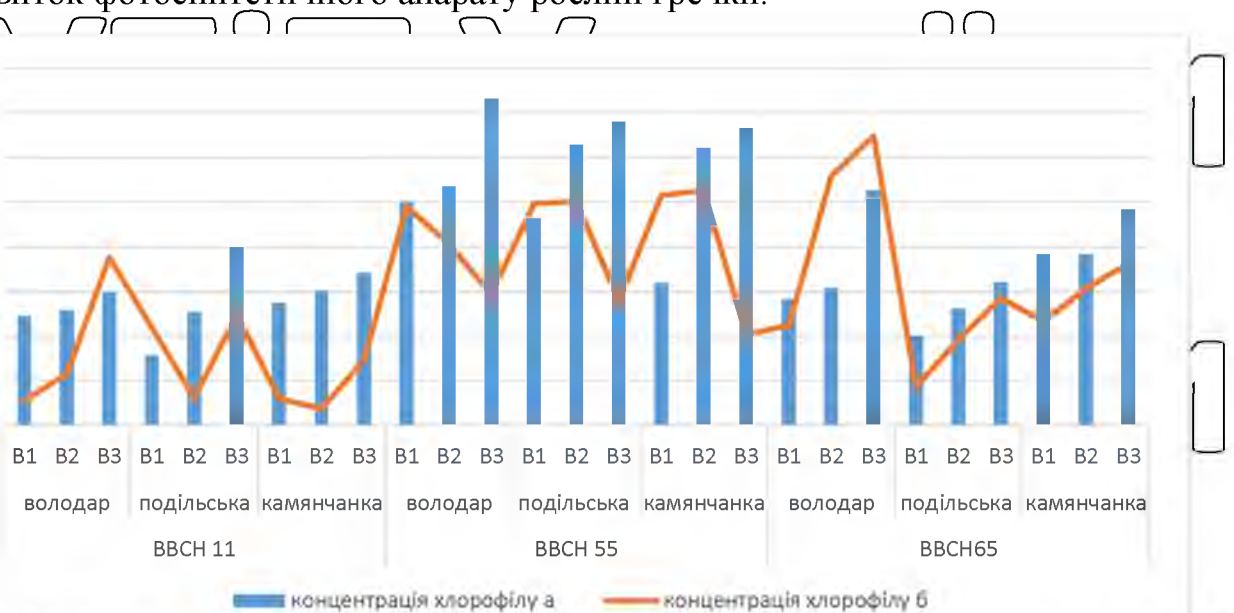
Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 – Біонорма азот

Рис. 3. 5 Зміна товщини листкової пластини на рослинах гречки

Відповідь сортів гречки на передпосівну обробку насіння є неоднозначною. На стадії BBCH 13 у сорту Кам'ячанка товщина листків була найбільшою, що засвідчує про стресостійкість даного сорту. На стадії BBCH 55 відзначили збільшенням товщини у сортів Володар та Подільська не зважаючи на обробки насіння. У сорту Кам'ячанка зберігалася дана тенденція щодо реакції на обробку насіння Біонорма Фосфор. На стадії BBCH 61 мала усереднені результати у всіх досліджуваних варіантах.

Зіставлення даних щодо збільшення товщини листка, під впливом обробки насіння свідчить, що реакція рослин є позитивною. Результатом є підвищення стресостійкості рослин та їхньої продуктивності. Обробка насіння гречки біопрепаратами поліпшує архітектуру рослин, а саме збільшення кількості листків та гілок, та їх товщину.

При подальшому вивченні дії препарату на рослини гречки, виявили, що препарат збільшує вміст хлорофілів *a* та *b*, каротинотів в асиміляційних клітинах. Пігментна система рослин є основою у фотосинтетичній діяльності перетворення енергії сонця в енергію хімічних зв'язків. Хлорофіли *a* та *b* є основними пігментами, що беруть участь у фотосинтезі. Хлорофіл *a* це основний пігмент фотосинтезу, а хлорофіл *b* є допоміжним пігментом, який виконує функцію передачі захопленої енергії в хлорофіл *a*. В першій половині вегетації спостерігалися активні ростові процеси, які зумовлюють інтенсивний розвиток фотосинтетичного апарату рослин гречки.



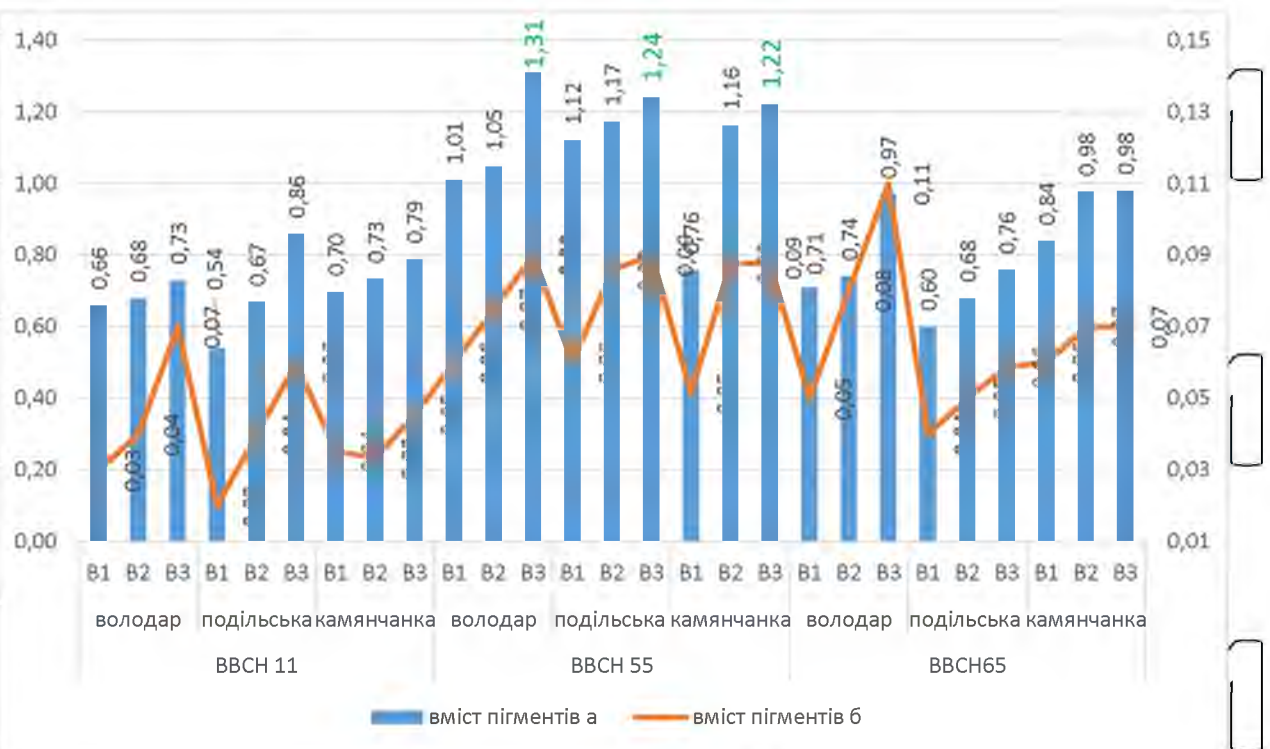
Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 – Біонорма Азот

Рис.3.6. Зміна концентрації хлорофілу *a* та *b* в листках гречки (Дослід 1)

По мірі проходження стадій розвитку, рослини гречки мали нерівномірне накопичення хлорофілу, найбільше його накопичення відбулося

у стадії BBCH55, де найвища концентрація спостерігалася у кожного досліджуваного сорту. Сорт Володар мав найвищу реакцію яка зумовлена збільшенням товщини листка.

На стадії розвитку BBCH 65 було відмічено, активне цвітіння, і рослини гречки перерозподіляють свою продуктивність на формування генеративних органів. За варіанту передпосівної обробки насіння Біонорма Азот, це зумовлено фізіологічною дією азоту на рослину, а також погодними умовами, які на період проходження рослинами даної стадії були стресовими для рослини, тож це була відповідна реакція.



Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 – Біонорма Азот

Рис. 3.7. Зміна вмісту пігментів а та б в листках гречки (Дослід 1)

Максимальну концентрацію пігментів а та б була зафіксована в листках які сформувалися в період стадії BBCH 55, це зумовлено активним проходженням цієї фази та перерозподілом продуктивності рослин. Найвищий показник одержано у сорту Володар.

Показники концентрації хлорофілу мали чітку залежність від стадії розвитку гречки та товщини листка. Чим більша товщина та пізніша стадія збільшувалася їх концентрація.

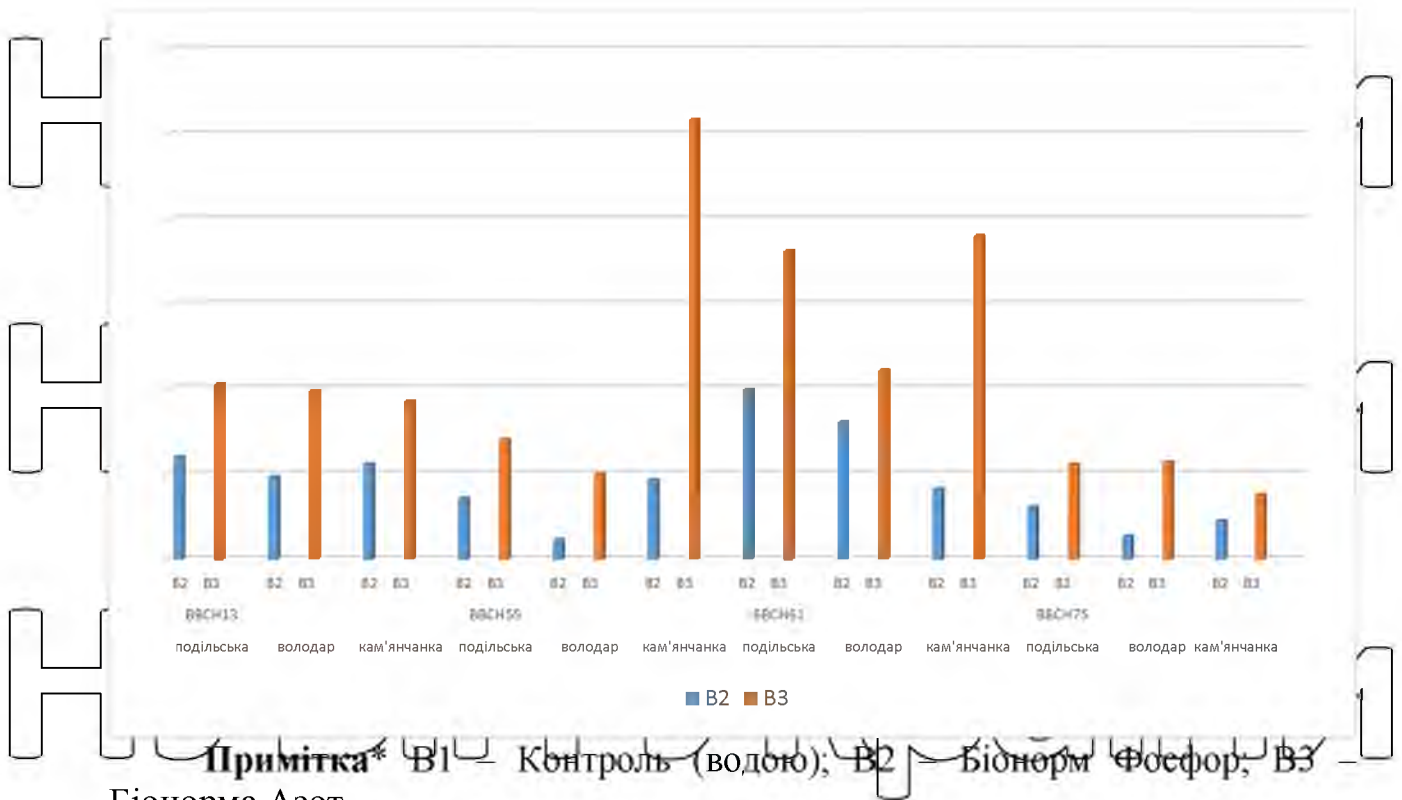
Досліджуючи вплив передпосівної обробки насіння гречки препаратами Біонорма Азот та Фосфор, було проведено дослідження щодо забезпеченості досліджуваних рослин азотом. А саме визначення індексу достатності N (NSI). Його було проведено в польових умовах, портативним приладом YARA N-TESTER BT. Маючи контрольні значення, які б вказували на дефіцит Азоту (NSI нижче 95%) було проведено розрахунки індексу забезпеченості та одержано позитивні результати.

Протягом всього періоду вегетації, споживання азоту посівами гречки є нерівномірним, це залежить від певних факторів, а саме стадії розвитку рослини, діяльністю інокульованих на насіння бактерій, погодними умовами які значною мірою впливають на бактерії, так як високі температури та дефіцит вологи знижує їхню діяльність.

На рис.3.8 в розрізі фаз органогенезу на посівах гречки насіння яких було інокульоване препаратом Біонорма Азот рослини мали потенційно високий рівень забезпеченості азотом. Найвищий його рівень було зафіксовано на стадії ВВСН 61 це зумовлено перерозподілом рослини поживних речовин на формування генеративної маси та початком цвітіння.

Посіви гречки насіння яких було інокульоване препаратом Біонорма Фосфор мало дещо нижчі показники протягом стадій органогенезу, так як є залишкова післядія мінеральних добрив від попередника та природний фон ґрунту, але показники не були нижчими за контрольні значення.

На основі комплексного дослідження передпосівної обробки насіння гречки препаратами Біонорма Азот та Фосфор дійшли до наступних висновків: стадії ВВСН 51-ВВСН 65 неоднозначний період для рослини, це зумовлюється сортовими особливостями, терміантністю так як ці два фактори тісно впливають на індивідуальну реакцію рослин.



Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 – Біонорм Азот

Рис. 3.8. Індекс достатності (NSI) посівів гречки (Дослід 1)

Формуванням архітектури рослини, від якої буде залежати товщина та щільність листкового апарату, та його продуктивність, яка визначається концентрацією хлорофілу a та b та їх пігментів. Наступний фактор який вплинув на результати став Азот, а саме його фізіологічна дія на рослину. Через свій слабкий розвиток але високу фізіологічну активність коренева система гречки маючи навколо себе доступний Азот формує велику листостеблову масу, тим самим програмуючи рослину на потенційно високий урожай. Його вплив на стресостійкість до несприятливих факторів певною мірою відображається на товщині листків.

Коливання використання Азоту протягом вегетації залежить певною мірою від потреби рослини та погодних умов, які корегують його споживання гречкою.

Насіння яке оброблене Біонорма Фосфор мало нижчу продуктивність відносно Азоту, так як посіви використовували азот, який був доступний у ґрунті. Але дія препарату Біонорма Азот спостерігається на сорту Кам'ячанка

в стадіях ВВСН 13-ВВСН 55 де значно зафіксовано вищий показник товщини листка. Тенденція збільшення товщини листка зберігається до стадії ВВСН 65 де воно набуває своїх пікових показників. Отже рослини в цей період органогенезу максимально стійкі до несприятливих погодних факторів, таких як дефіцит вологи та повітряна посуха. Щодо концентрації хлорофілу *a* та *b* та їх пігментів, то показники незначною мірою вищі за контроль, тому що нижчий вміст білку для формування асиміляційного апарату.

Індекс достатності NSt був дещо вищий за контрольні показники, та не знижувався нижче контролю, отже рослини не відчували дефіциту Азоту протягом всього періоду органогенезу

Позакоренева обробка посівів є важливим елементом у вирощуванні польових культур зокрема гречки. Даною операцією можна досягти вагомих результатів у формуванні продуктивності посівів та підвищити стійкість до абіотичних факторів. Наступним досліджуваним фактором даної роботи є обробка посівів гречки препаратом Експерт Гроу у фази ВВСН 14 та ВВСН 51.

Першу обробку посівів провели у стадії ВВСН 14, ця стадія характеризувалася активним наростанням вегетативної маси, в цей період були несприятливі абіотичні фактори а саме повітряна посуха. Досліджувані сорти неоднозначно реагували на першу обробку.

Повторну обробку посівів провели у Стадії ВВСН 51 в період формування генеративних органів. Цей період відзначається як критичний, в першу чергу це стосується перерозподілу елементів живлення.

Дворазове внесення мало найвищий показник приросту листової маси та кількості гілок, але відбулося стримування ростових процесів, це відобразилося на висоті, яка не значно відрізнялася від контрольних зразків. Найбільший результат по приросту спостерігався у стадії ВВСН 67 у всіх досліджуваних сортів. Це зумовлено активним розвитком генеративних органів, та покращеним розподілом поживних речовин.

Таблиця 3.7

Формування габітусу рослини гречки (Дослід 2)

Сорт	Варіант досліджу	КЛ		КГ		КЛ		КГ	
		ВВСН 51	ВВСН 65	ВВСН 67	ВВСН 71				
Володар	B1	5	1	10	3	13	3	16	3
	B2	6	2	12	4	15	4	23	3
	B3	10	3	16	3	22	5	22	3
Подільська	B1	4	2	6	1	13	3	20	3
	B2	6	4	6	3	15	3	22	4
	B3	7	3	11	4	22	3	28	7
Кам'яничка	B1	5	3	7	5	19	5	23	4
	B2	10	4	11	5	21	7	23	5
	B3	9	Відсутнє	10	4	24	5	25	5

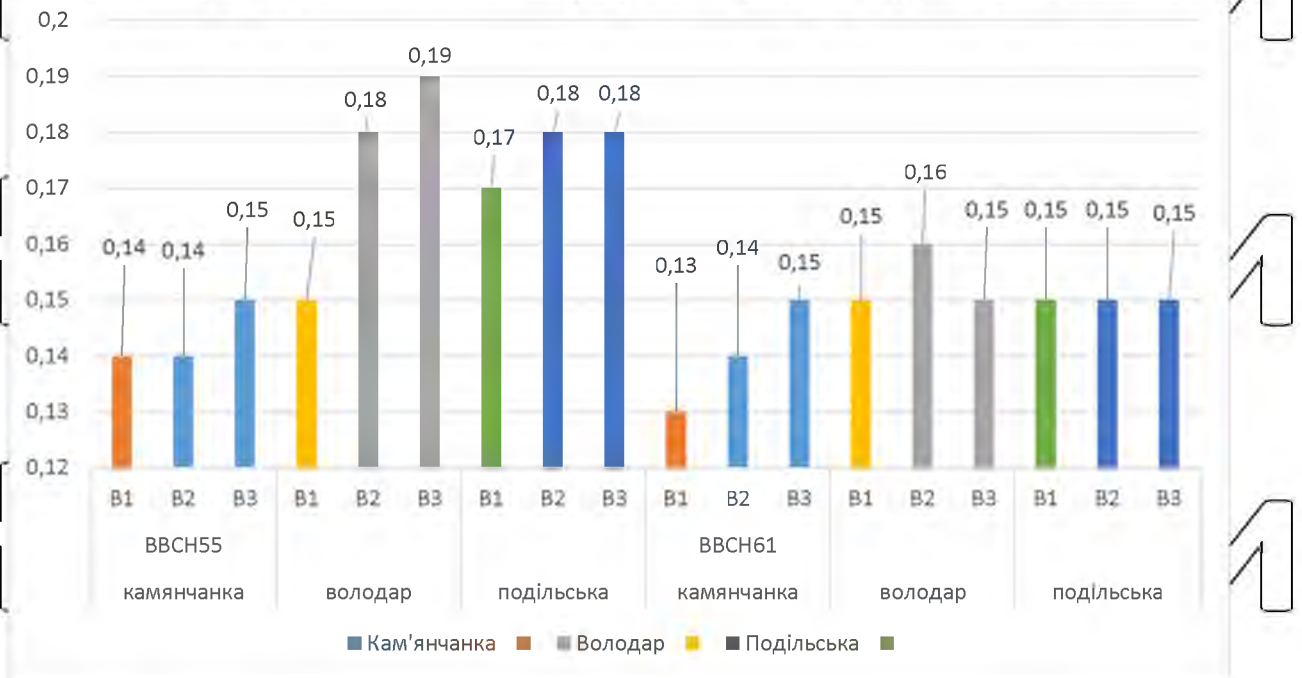
Примітка* B1 – Контроль (волою); B2 – Експерт Групи ВВСН 14; B3 – Експерт Групи ВВСН 14+ВВСН 51; КЛ – кількість листків на рослині, шт.; КГ – кількість гілок на рослині, шт.

Продовжуючи вивчати вплив препарату на архітектуру досліджуваних сортів, було проведено вимірювання товщини листка. Вона має пряму залежність з продуктивністю асиміляційного апарату та концентрацією хлорофілу *a* та *b*.

На стадії ВВСН 65 товщина листка збільшилася за дворазової обробки посівів гречки. Сорт Володар мав найвищий показник. Сорт Подільська за обох обробок посівів мало однакові результати. Така відповідь сорту Подільська спричинена детермінантністю та повним перерозподілом препарату у рослині.

На стадії ВВСН 61 результати по кожному досліджуваному сорту вирівнялися. Виходячи з даних результатів можна зробити висновки, що

рослини пройшли етап активного розвитку вегетативної маси, та розпочали формування генеративних органів



Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Експерт Гроу ВВСН 14; B3 – Експерт Гроу ВВСН 14+ВВСН 51

Рис.3/9. Зміна товщини ліпидної плівки листкової поверхні листків на рослині гречки (Дослід 2)

Як було розглянуто в попередньому дослідженні передсівної обробки насіння гречки концентрація хлорофілу та його пігментів залежала певною мірою від забезпеченості посівів азотом. Тож розглянемо одержані результати після листкової обробки посівів гречки.

На стадії ВВСН 55 одержано результати які мали незначні відмінності між одноразовою та дворазовою обробкою посівів. Це перш за все стосується активним розвитком вегетативної маси та асиміляційного апарату та початком розвитку генеративних органів.



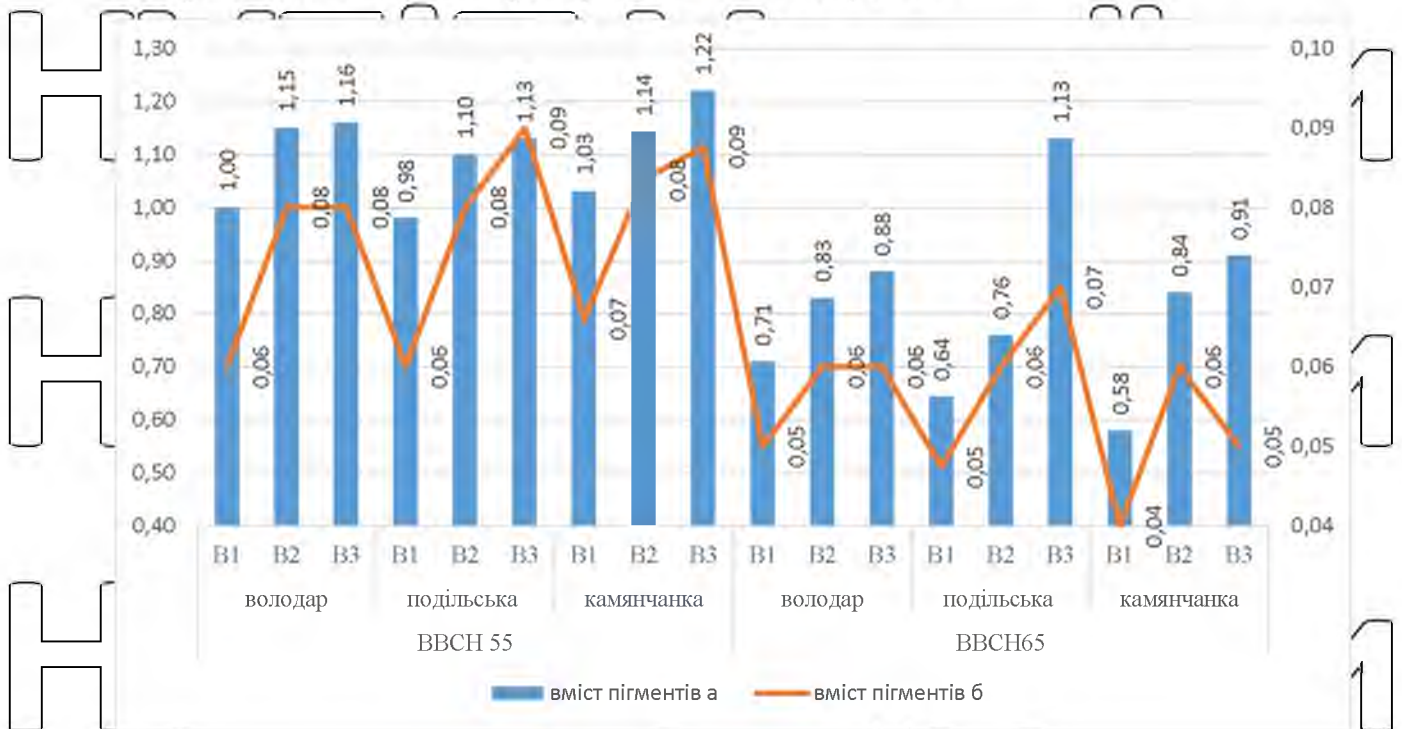
Рис. 3.10. Зміна концентрації хлорофілу *a* та *b* в листках гречки (Дослід 2)

На стадії BBCH 65 відмітили різкий спад концентрації хлорофілу та його пігментів. Дворазова обробка посівів гречки мала певні відмінності, які зумовлено вирівняністю товщини листкової поверхні, та безпосередньою дією препарату. Препарат обмежив збільшення листків, тим самим мав вплив на концентрацію хлорофілу та його пігментів.

Вміст хлорофілу у листковій пластині є одним з основних факторів біологічної продуктивності рослин. У сортів гречки з підвищеним вмістом хлорофілу та його пігментів отримано більш високі врожаї. Однак продуктивність фотосинтезу гречки залежить від освітлення листкової поверхні.

Визначення індексу достатності NSI проводилося у посівах гречки, які оброблені препаратом Експерт Гроу на стадії BBCH 14 та за повторної обробки на стадії BBCH 51. Азотний фон у посівах гречки був забезпечений післядією добрив які були внесені під попередник та природний азот ґрунту.

Кодивання вмісту азоту у ґрунт змінювалося залежно від погодних умов та стадій розвитку рослин. На час проходження стадії ВВСН 55 було відмічено, що сорт Подільська за обох обробок посівів мав нижчі показники аніж контроль який становить 95%, у сорту Володар результат був нижчий за одноразового внесення препарату на посівах гречки.



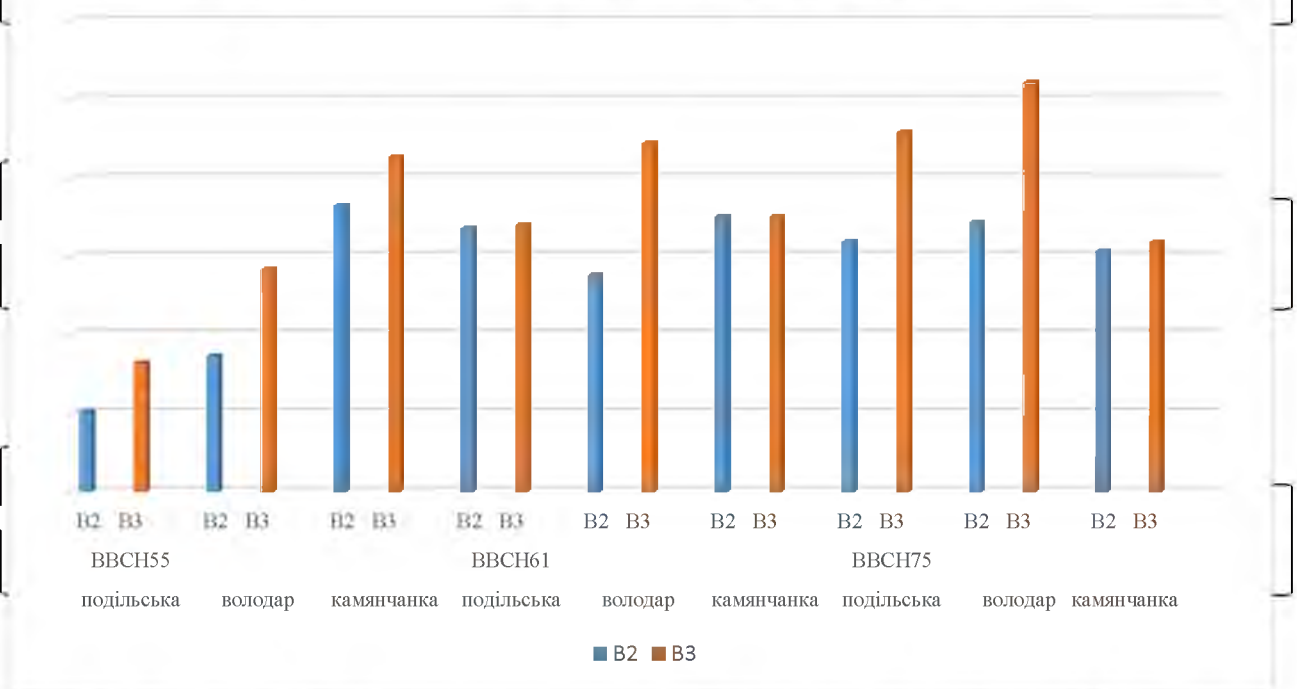
Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Експерт Гроу BVCN 14; B3 – Експерт Гроу BVCN 14+BVCN 51

Рис. 3. 1. Зміна вмісту пігментів а та б в листках гречки (Дослід 2)

Рослини на стадіях BVCN 61-BVCN 75 вже не потребували високу кількість азоту порівняно зі стадією BVCN 55 де відбувався активний розвиток вегетативної маси та початок формування генеративних органів. При подальшому проходженні стадій розвитку відмічалось підвищення індексу NSI але це не вплинуло на концентрацію хлорофілу бо відбувалося активне цвітіння.

Рослинний організм це відкрита система, метаболічна діяльність якої має тісний зв'язок із зовнішнім середовищем. Цей зв'язок відбувається за

допомогою великого різноманіття утворень у покривних тканинах. Такими є продихи, які відіграють суттєве значення в транспіраційному процесі [35].



Примітка* В1 – Контроль (водою); В2 – Експерт Групи ВВСН 14; В3 – Експерт Групи ВВСН 14+ВВСН 51

Рис. 3.72. Індекс досягності (NSI) на посівах гречки (Дослід 2)

Біотичні та абіотичні стреси супроводжують кожну рослину, що росте у природних біоценозах. В першу чергу стресовий вплив на рослину проявляється зниженням у рослин фотосинтетичної активності, прискорюється розщеплення фотосинтетичних пігментів, порушення функціонування продихів та зміни інтенсивності газообміну.

Відомо що важливою складовою є показник фотосинтетичної діяльності посівів – величина листкової поверхні. у даному дослідженні метою було вивчення формування асиміляційної поверхні посівів гречки, яка залежала від строків сівби, передпосівної обробки насіння біопрепаратами та позакореневої обробки посівів.

Сорт Подільська має високі показники урожайності а також те що він детермінантний дає змогу вирощувати його у післяжнивних посівах, які були обрані як фактор дослідження.

Оптимальні ростові процеси листкової поверхні та формування високого фотосинтетичного потенціалу листкової поверхні залежить від ряду факторів таких як обґрунтованість технології вирощування, доцільність використовуваних заходів, в комплексі це забезпечує тривалішу роботу листкового апарату (табл. 3.9).

Аналізуючи площу асиміляційного апарату посівів гречки, було відмічено, по мірі проходження стадій розвитку вона збільшувалась і набула свого максимуму на стадії BBCH 75. На цій стадії певністю завершується перерозподіл поживних речовин, відбувається відмирання листків з нижніх ярусів та реутилізація елементів живлення.

Таблиця 3.9

Площа листкової поверхні гречки, см²/рослину

Строк сівби	Площа листків, см ² /рослину				Кількість проростків, см ²			
	BBCH 51		BBCH75		BBCH 51		BBCH75	
	B3	B1	B3	B1	B3	B1	B3	B1
Весняний	57,3	47,2	217,4	166,3	25	18	30	20
Післяжнивний	55,5	44,3	212,8	161,3	27	21	32	22

За весняного строку сівби та стадії розвитку рослин гречки, площа листків варіювалася в межах 47,32-57,32 см² однієї рослини на стадії BBCH 51 та коливалася від 166,27 до 217,36 см² на стадії BBCH 75.

Післяжнивний посів характеризувався дещо нижчими показниками площі листкової поверхні коливалася від 44,26 до 55.46 см² на стадії BBCH 51 та від 161,27 до 212,75 см² на стадії BBCH 75. результати досліджень свідчать, що найбільшу індивідуальну площу листкової поверхні одержано з весняного

посіву насіння якого оброблено Біонорма Азот, подібний результат отримали на післяжнивному посіві.

Провівши обрахунки площі листкової поверхні, також порахували кількість продихів на 1 cm^2 їхня кількість коливалася залежно від строку сівби та передпосівної обробки насіння та від стадії розвитку. Найбільша кількість продихів була за післяжнивного посіву, в обох варіантах дослідження. Розраховали площу одного продиху, вона становила від 0,077 до 110 mm^2 коливання площі продихів варіювалося від строку сівби, так за післяжнивного посіву продихи мали найбільшу площу.



продих закритий



продих відкритий

Рис. 3.13. Продихи на листках гречки та вплив на них стресових чинників.

Також від досліджуваного фактору змінювалася кількість продихів за весняної сівби їхня кількість була дещо нижчою. Найвищу кількість продихів на піковій стадії розвитку вегетативної маси рослини мали післяжнивні посіви. Так як на період проходження стадії ВВСН 75 рослини відчували значний дефіцит доступної вологи у ґрунті та великий вплив повітряної посухи.

Збільшення кількості продихів асиміляційного апарату вказує на високі адаптивні властивості сорту Подільська до несприятливих погодних факторів.

РОЗДІЛ 4

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ ЗАЛЕЖНО ВІД
ДОСЛІДЖУВАНОВОГО ФАКТОРУ

4.1. Елементи структури врожаю та урожайність гречки посівної

Для формування високих врожаїв зерна гречки, першочергово необхідно забезпечити рослини максимальним формуванням асиміляційного апарату.

Первинно створені в процесі фотосинтетичної діяльності органічні речовини складають близько 90-95% сухої маси врожаїв. Від цього напряму залежить

потреба гречки у пластичних речовинах, їх дефіцит призводить до значного

зниження врожаю. Залежно від стадії розвитку гречки змінюються потреби в елементах живлення. тривалість стадії ВВСН 60-69 є дуже пролонгованим в

часі та триває від 22 до 30 діб залежно від сорту. Паралельно з цим

продовжуються інші ростові процеси. Тому всі пластичні речовини які

рослина синтезувала в процесі фотосинтезу розподіляються для росту вегетативних та генеративних органів. Досить потужна листкова поверхня

гречки яка формується, листкозабезпеченість, що припадає на кожну квітку

(0,56-0,62 см²) у не нижча ніж у пшениці в 1,5-3 рази. Цей фактор зумовлює

нестачу поживних речовин, що в свою чергу призводить до недорозвинення та

відмирання значної кількості квіток. Виходячи з цього озерненість гречки до

загальної кількості сформованих квіток не перевищує 10-15%.

Результатами досліджень доведено, що серед усіх досліджуваних факторів найбільшу урожайність отримали за передпосівної обробки насіння

препаратами Біонорма Азот та Біонорма Фосфор. Найвищу урожайність отримали у сорту Подільська вона становила 2,05 та 2,06 т/га відповідно.

Тривалий період повітряної посухи та дефіциту вологи знизило

продуктивність індетермінантних сортів. Ці фактори вплинули на утворення і

дозрівання плодів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Озерненість рослин гречки залежно від передпосівної обробки насіння

Сорт	Варіант досліджу	Виповнене зерно, шт.	Зерно незріле, шт.	Недозріле зерно (рудяки), шт.
Володар	B1	18	14	15
	B2	28	21	19
	B3	30	23	12
Подільська	B1	24	17	20
	B2	36	28	12
	B3	35	4	10
Кам'янчанка	B1	12	21	15
	B2	16	24	20
	B3	18	25	18

Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 – Біонорма Азот

Таблиця 4.2

Озерненість рослин гречки залежно від позакореневої обробки посівів

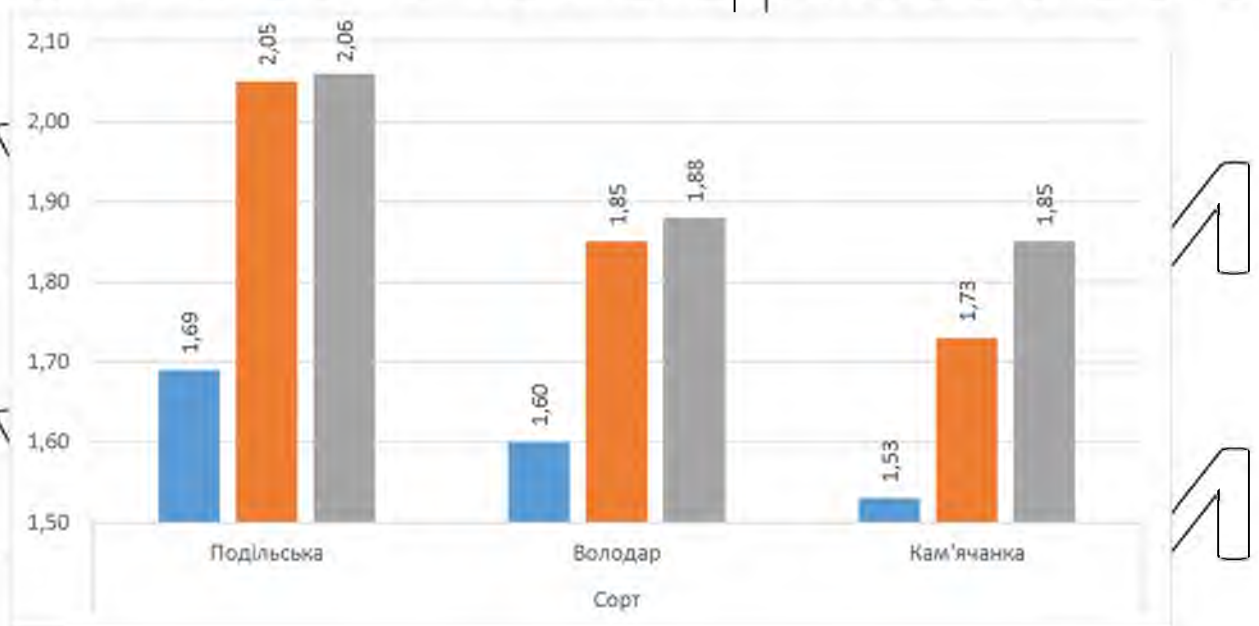
Сорт	Варіант досліджу	Виповнене зерно, шт.	Зерно незріле, шт.	Недозріле зерно (рудяки), шт.
Володар	B1	18	14	15
	B2	27	20	19
	B3	31	19	17
Подільська	B1	24	17	20
	B2	26	14	15
	B3	27	17	12
Кам'янчанка	B1	12	21	15
	B2	16	27	18
	B3	19	22	14

Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Експерт Гроу ВВСН 14; B3 – Експерт Гроу ВВСН 14+ВВСН 51

Кожен з досліджуваних сортів має генетично зумовлену тривалість та інтенсивність дозрівання. Рослини, насіння яких було оброблене перед посівом, не мало відчутного дефіциту у живленні для повноцінного формування пластичних речовин, від кількості яких повної мірою залежить формування вегетативної маси та генеративних органів. Також відмічено, що

підвищилася індивідуальна озерненість у кожного з досліджуваних сортів, формування значна кількість недозрілих плодів та рудяків свідчить про високий потенціал який рослини не розкрили через значний вплив абіотичних факторів.

Порівнюючи урожайність усіх варіантів дослідження можна відмітити, що сорт Володар мав усереднений результат щодо впливу препаратів на урожайність вона коливалася від 1,85 до 1,88 ц/га відносно контролю при бавка складала 0,25-0,28 ц/га що є досить високим показником. Сорт Кам'ячанка мав відносно схожу прибавку що становила 0,17-0,32 ц/га найвищу продуктивність продемонстрував сорт Подільська у варіанті де насіння оброблене Біонорма Фосфор 2,06 т/га та Біонорма Азот 2,05 т/га, що більше за контроль на 0,40 т/га та 0,39 т/га порівняно з контролем (рис. 4.1).

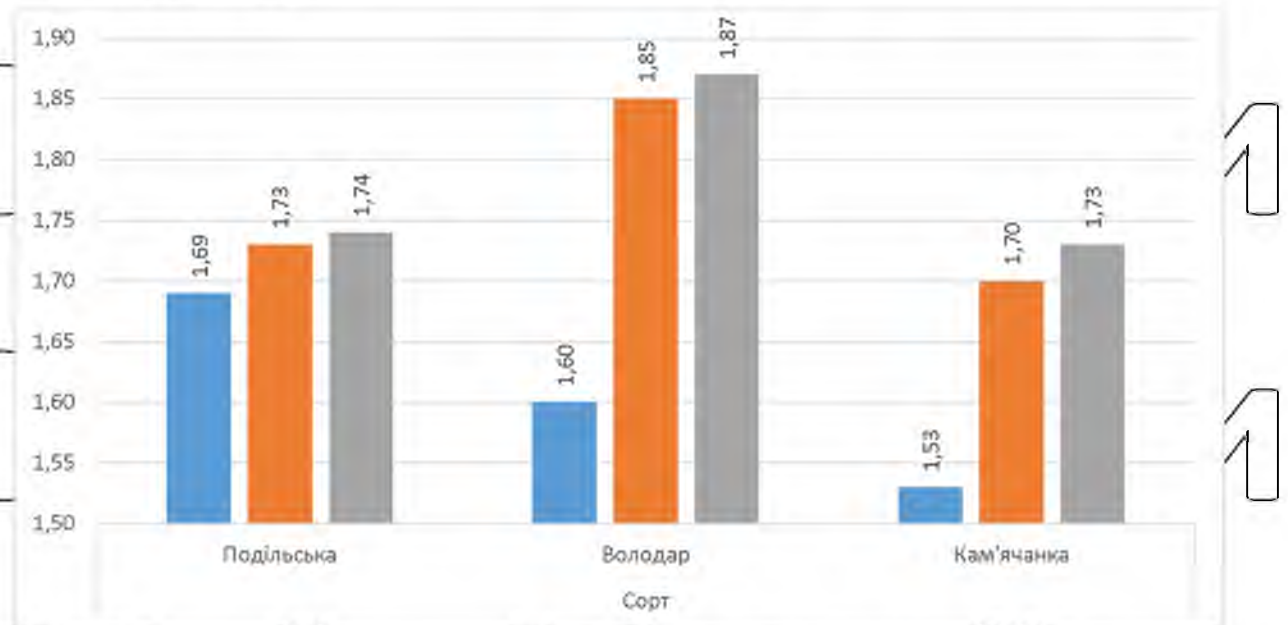


Примітка* В1 – Контроль (водою); В2 – Біонорм Фосфор; В3 – Біонорма Азот

Рис. 4.1. Урожайність зерна гречки за передпосівної обробки насіння, т/га

За одержаними результатами, найнижчу урожайність серед досліджуваних сортів мав сорт Кам'ячанка вона становила 1,53 т/га найвищу прибавку до урожаю мали посіви з двократним листковим внесенням препарату і вона складала 1,73 т/га. Найвищий показник урожайності мав сорт

Володар 1,85-1,87 т/га за одноразового та дворазового внесення препарату. У сорту Подільська приріст відносно контролю не був значним, найвищий показник становив 1,73 т/га за дворазової обробки, цей приріст урожайності становить 0,05 т/га.



Примітка* В1 – Контроль (водою); В2 – Експерт Гроу ВВСН 14; В3 – Експерт Гроу ВВСН 14+ВВСН 51

Рис. 4.2. Урожайність зерна гречки за позакореневої обробки посівів, т/га

Отже, за вирощування сортів Володар, Кам'ячанка та Подільська встановлено різну індивідуальну чутливість на застосування біологічних препаратів та способу їх внесення. Обробка насіння гречки сорту Подільська препаратами Біонорма Азот та Біонорма Фосфор забезпечили приріст урожайності культури порівняно з контролем (без обробки насіння) у межах 21,3-21,9%.

4.2. Якісні показники зерна гречки посівної

Одержання високоякісної круп'яної продукції залежить від технологічних показників якості зерна гречки, чим вищий показник тим кращий результат виходу крупи [10]. Висівати варто ваговите зерно гречки, яке забезпечить високу польову схожість насіння та повноту сходів, сукупність

цих факторів відіграють значну роль у формуванні урожаю гречки [11]. Урожайність гречки певною мірою залежить від маси зернівок. Переважно районовані сорти гречки мають масу 1000 плодів на рівні 26-30 г. На рівень цього показника впливає генетичний потенціал сорту [12-14].

Вихід і товарна якість гречаних круп залежить від показника вирівняності зерна. Під час виробництва круп зерно більших розмірів подрібнюється, а дрібне необрушується [15]. Переважно вирівняність зерна залежить від сортових особливостей, разом з тим на одній рослині квітки проходять різні стадії розвитку одночасно, тож від цього залежить варіювання його лінійних розмірів. Тож, найкрупніше і ваговіше зерно формується на першій зав'язі основних стебел і гілок першого порядку, а в квітка наступних порядків, які сформувалися на пазушних гілках воно значно дрібніше.

Таблиця 4.3

Якісні показники зерна гречки залежно від досліджуваних факторів

Сорт	Варіант досліджу	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вихід круп, %	Цільковість зерна, %	Крупність ядра гречки, %	Вміст білка, %
Володар	B1	27,9	639	74,1	21,4	30,7	14,2
	B2	28,4	642	74,3	21,1	31,2	14,4
	B3	28,1	645	74,2	21,1	31,4	14,3
Кам'янчанка	B1	24,9	640	73,2	23,0	26,0	14,1
	B2	25,0	640	73,2	23,0	27,4	14,3
	B3	25,7	641	73,4	22,8	27,8	14,5
Подільська	B1	33,1	641	73,4	23,1	45,4	15,4
	B2	34,6	648	73,7	23,3	47,8	15,8
	B3	34,5	646	73,6	23,4	47,7	15,7

Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорм Фосфор; B3 –

Біонорма Азот

З одержаних результатів можна зробити висновки, що формування найбільш вагомішого зерна гречки сприяло передпосівна обробка насіння

препаратом Біонорма Азот та Біонорма Фосфор. За його використання рослини мали повноцінне забезпечення азотом протягом вегетації, а саме в період формування зерна, коли відбувається активне використання пластичних речовин, які переходять у запасуючі речовини. Генетичні особливості сорту Подільська мали вагомий вплив на якісні показники. Це вказує на його стійкість до абіотичних факторів у критичний період для формування плодів. Встановлено, що обробки посівів Експрес Проу не мали істотного впливу на якісні показники та знаходилися на рівні контролю.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ

Ефективність аграрного виробництва, як економічна категорія, відображає дію об'єктивних законів економіки, що проявляються в результативності виробництва. Вона є основною формою, в якій реалізується мета сільськогосподарського виробництва та показує кінцевий позитивний ефект від застосування різних засобів виробництва та живої праці, а також комплексну цілісність їхніх вкладень.

Ринкові умови ведення виробництва та підвищення його ефективності важливим фактором є отримання високої прибутковості за збалансованих витрат на виробництво сільськогосподарської продукції [16].

В довготривалій перспективі вирішення зернової і продовольчої проблеми є збільшення площ під гречкою, яка за рахунок потенційно вищих реалізаційних цін та оплати праці гречовим виторгом за комплексною оцінкою на товарні цілі на українському ринку випереджає основні злакові культури [15].

Визначальним фактором в збільшенні виробництва зерна, в тому числі гречки, впливає загальний рівень культури землеробства, базою якого є поєднання наукових праць і виробництва над створенням нових, перспективних сортів, адаптивні властивості яких дозволяють отримувати високі врожаї в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, а також розробка під них інтенсивних технологій, які передбачають кращі попередники, система обробітку ґрунту, система удобрення, оптимізація строків сівби, спланований догляд за посівами, використання десикантів та оптимізація строків збору врожаю.

Економічну ефективність вирощування гречки за різних варіантів обробки наведено в таблицях 5.1-5.2. Тож економічний аналіз одержаних результатів урожайності показав, що індивідуальна реакція сортів на

передпосівну обробку насіння є різною, найбільш економічно вигідним була передпосівна обробка насіння препаратами Біонорма-Азот та Біонорма-Фосфор.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування гречки (Дослід 1 та Дослід 2)

Сорт	Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Вартість продукції, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Володар	B1	1,60	16450	27200	10750	65,3
	B2	1,85	16470	31450	14980	91,0
	B3	1,88	16474	31960	15486	94,0
Кам'ячанка	B1	1,53	16210	26010	9800	60,5
	B2	1,73	16230	29410	13180	81,2
	B3	1,83	16234	31110	14876	91,6
Подільська	B1	1,69	16410	28730	12320	75,1
	B2	2,05	16430	34850	18420	112,1
	B3	2,06	16434	35020	18586	113,1
Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Біонорма-Азот; B3 – Біонорма-Фосфор;						

Таблиця 5.2

Економічна ефективність вирощування гречки (Дослід 2)

Сорт	Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Вартість продукції, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Володар	B1	1,60	16450	27200	10750	65,3
	B2	1,85	17028	31450	14422	84,70
	B3	1,87	18184	31790	13606	74,82
Кам'ячанка	B1	1,53	16210	26010	9800	60,5
	B2	1,70	16788	28900	12112	72,15
	B3	1,73	17944	29410	11466	63,90
Подільська	B1	1,69	16410	28730	12320	75,1
	B2	1,73	16988	29410	12422	73,12
	B3	1,74	17566	29580	12014	68,39
Примітка* B1 – Контроль (водою); B2 – Експерт Гроу ВВСН-14; B3 – Експерт Гроу ВВСН-14+ВВСН-51						

Найвищу урожайність 2,06 т/га у сорту Подільська, відповідно найбільший умовно-чистий дохід отриманий на рівні 18586 грн/га та рівень рентабельності який становить 113,1%, найнижчий рівень урожайності відмічено у сорту Кам'янчанка за обробки насіння препаратом Біонорма Фосфор вона склала 1,73 т/га та рівень рентабельності 81,2 %.

Дослідження позакореневого внесення препарату Експерт Гроу мало неоднозначні результати. Це зумовлено принципом дії препарату, яка базується на підвищенні стресостійкості рослин абіотичним факторам, тож рослини в критичні періоди мали певний дефіцит поживних речовин.

Порівнюючи одержані результати приріст урожайності коливається від 0,03 до 0,25 т/га. Дворазове внесення препарату майже не мало переваг перед одноразовим, відмічено зниження рентабельності на 6,31 % порівняно з контролем у сорту Подільська. У сорту Кам'янчанка зниження рентабельності за дворазового внесення перед одноразовим становить 8,25 %, подібний результат мали у сорту Володар і результат становив 9,88 %. Це зумовлено збільшенням собівартості продукції на одиницю площі, але з неістотним збільшенням врожаю.

Тож можна зробити висновок що, дворазове внесення препарату Експерт Гроу не виправдане, через зниження рентабельності а також відчутну інгібуючу дію на рослини, чим сильніша дія стресових факторів на рослину тим відчутніша дія препарату.

Порівнюючи результати обох досліджень, встановлено що передпосівна обробка насіння гречки має переваги перед позакореневою обробкою посівів. Цьому сприяє низька собівартість препарату для передпосівної обробки насіння при його високій ефективності, яка відображається на урожайності посівів гречки та рівню рентабельності.

ВИСНОВКИ

Результати проведених польових і лабораторних досліджень, за час виконання кваліфікаційної роботи, а також аналіз літературних даних дають змогу зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що передпосівна обробка насіння гречки біопрепаратами підвищила лабораторну схожість на 2-4%. Найвища лабораторно схожість насіння була у сорту Володар за обробки Біонорма Фосфор, також встановлено, що польова схожість за весняного строку сівби була найвищою у даного сорту і становила 82%, також встановлено, що польова схожість насіння гречки за післяжнивного строку сівби була вищою на 4-7% порівняно з весняного строку сівби.

2. Проходження фенологічних фаз та дата їх настання була однаковою у всіх сортів окрім сорту Подільська, що пояснюється типом росту даного росту.

Досліджувані препарати не мали істотного впливу на тривалість та настання фенологічних стадій росту та розвитку про що свідчать отримані дані.

3. Висота рослин гречки в значній мірі залежала від сортових особливостей, погодних умов, а також від передпосівної обробки та обробки посівів препаратами. Найвищі рослини були відмічені у сорту Кам'янчанка і становили 142 см за обробки Біонорма Азот на стадії ВВСН 82, також потрібно відмітити, що обробка Експерт Гроу на даному сорті сформував найвищу висоту на рівні 135 см. Найменші рослини були у сорту Подільська висота яких складала на рівні 118 см

4. Встановлено, що одними із важливих морфологічних ознак гречки є облистяність, кількість гілок, товщина стебла та тощо. Найбільші кількісні показники були сформовані у сорту Кам'янчанка, як за передпосівної обробки Біонорм Фосфор так і за обробки посівів Експерт Гроу.

5. Важливим показником продуктивності посіви гречки є вміст сухої речовини. Найвищий даний показник було отримано у сорту Подільська за передпосівної обробки Біонорм Фосфор та Біонорм Азот, порівняно з іншими

досліджуваними сортами. Обробка посівів Експерт Гроу за обробки на стадії ВВСН 14 сприяла отриманню найбільшої сухої маси у сорту Кам'ячанка.

6. Вивчення мезоструктурних характеристик, вказує що в оброблених рослинах гречки достовірно збільшується товщина листка за рахунок асиміляційної тканини від дії препаратів. Товщина листків має істотні зміни в першу чергу через потовщення шару фотосинтетичних тканин - хлоренхіми, збільшенні розмірів та об'ємів клітин стовпчастої й губчастої паренхіми в ній.

Найбільша товщина листків була у сортів Володар та Подільська на стадії ВВСН 55. Це свідчить що дані сорти мають стресостійкість до умов вирощування.

7. Рослини гречки мали нерівномірне накопичення хлорофілу, найбільше його накопичення відбулося у стадії ВВСН 55, де найвища концентрація спостерігалася у кожного досліджуваного сорту. У сорту Володар досягала найвищого піку.

8. Встановлено, що індекс достатності посівів гречки змінювався залежно від сорту, передпосівної обробки насіння та обробки посівів. встановлено, що передпосівна обробка насіння забезпечила високий рівень індексу який варіював від 101 до 126 од. За обробки посівів Експерт Гроу у сортів Подільська та Володар, індекс достатності посівів був на рівні 90-94 од. що свідчить про нестачу азоту у живленні даних рослин.

9. Встановлено, що досліджувані препарати впливали на величину елементів продуктивності посівів гречки, а саме на озерненість та масу 1000 плодів.

10. На основі отриманих результатів найвища урожайність зерна у сорту Подільська за передпосівної обробки насіння Біонорм/Фосфор, яка становила 2,06 т/га що відповідно на 0,37 т/га більше порівняно з контрольним варіантом.

За обробки посівів Експерт Гроу найбільша сформована урожайність була у сорту Володар і становила 1,87 т/га, що на 0,27 т/га більше ніж на контролі.

Встановлено, що якісні показники зерна гречки в більшій мірі залежали від сортових особливостей ніж від досліджуваних чинників.

11. Оптимальне поєднання досліджуваних елементів технології вирощування було у сорту Подільська за передпосівної оброки насіння

Біонорм Фосфор. Про що свідчить отримана низька собівартість однієї тони на рівні 7978 грн. Серед сортів гречки найвищий рівень рентабельності та

прибуток також було отримано у сорту Подільська, з показниками 113,1% та прибутку 18,6 тис. грн/га відповідно.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

З метою одержання урожайності зерна гречки на рівні 3,0-3,1 т/га рекомендуємо наступні елементи технології вирощування:

- висівати сорт Подільська за передпосівну обробку насіння Біонорма

Фосфор у нормі 0,5 л/т насіння;

НУБІП України

- проводити обробку посівів Експерт-Гроу у нормі 0,5 л/га на стадії розвитку ВВСН 14 та ВВСН 51;

- висівати сорт Подільська за післяжнивних строків сівби за ширини

міжряддя 30 см.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Oleksander Averchev, Hanna Fesenko. Analysis of economic aspects of buckwheat, panicum and rice growing and production in central and eastern europe and Ukraine. Baltic Journal of Economic Studies. 2019. Vol 5, № 5. P. 213-221.

2. Гречка господарське значення URL: <https://buklib.net/books/30134/>

3. Kalenska S., Yereimenko O., Novictska N., Yuniy A., Honchar L., Cherniy V., Stolayrchuk T., Kalenskyi V., Scherbakova O., Rigenko A. (2019). Enrichment of field crops biodiversity in conditions of climate changing. Ukrainian Journal of Ecology. № 9 (1). 19-24 (web of science)

4. Головне управління Держпродспоживслужби в Херсонській області URL: <https://dps-s.gov.ua/rovini/nishevi-kulturi-grachka-%D1%97stivna>

5. Формування продуктивності та реалізація генетичного потенціалу нових сортів гречки. URL: <http://socrates.vsau.org/images/kr2021/k2.pdf>

6. Mauseth, James D. Botany. An Introduction to Plant Biology (3rd ed.). James D. Mauseth. Sudbury, MA: Jones and Bartlett Learning, 2003. P. 422-427.

7. Алексеева Є.С. Гречка в зрошуваному землеробстві Є.С. Алексеева, Л.П. Бочкарьова, Л.А. Криницька та ін Кам'янець-Подільський: Алфавіт, 2002. С. 11, 151.

8. Characterization of buckwheat groats by mechanical and chemical analyses Kigokazu Ikeda, Kie Arai, Kazumi Mori, Megumi Tougo, Ivan Krefi and Kyoden Yasumoto Eagorurum. № 18, 2001. p. 37-43

9. Машенко Ю.В., Семеняка І.М. Удосконалена технологія вирощування гречки в умовах Північного Степу України: моногр. Київ: "Аграрна наука", 2018. 184 с. URL: <https://profbok.com.ua/udoskonalenatehnologiya-grachky.html>

10. Яцишен, О.Л., and Л.К. Тараненко. "Перспективи вирощування гречки в Україні." Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААНЗ (2015): 93-98.

11. Тараненко Л.К., Яцишен О.Л. Принципи, методи і досягнення селекції гречки : моногр. Вінниця : Нілан ЛТД, 2014. 224 с.

12. Полторецький, Сергій Петрович. Удосконалення елементів технології вирощування гречки на насіння в підзоні нестійкого зволоження південного Лісостепу України. Diss. ступ. канд. с.-г. наук: спец. 06.01. 09 «Рослинництво». С.П Полторецький. Київ, 2002. 21с.

13. Полторецький С.П. Вплив особливостей агротехніки на урожайність і якість зерна різних сортів гречки в умовах Правобережного Лісостепу України С.П. Полторецький Вісник Полтавської ДАА. Полтавська ДАА, 2012. № 1. С.55-60.

14. Тіней В.А. Вплив сидератів та ефективних мікроорганізмів на родючість ґрунту в польовій сівозміні при вирощуванні гречки на зерно В. А. Тіней Зб. наук. пр. ПДАТУ 2005. № 13/ С. 129-133.

15. Мащенко Ю.В. Економічна ефективність вирощування гречки залежно від строків сівби та мінеральних добрив Ю.В. Мащенко Наук. зб. Вісн. Степу. Кіровоград: Код, 2010. Вип. 7. С. 102-105.

16. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на внесенні добрив, захисті сільськогосподарських культур В. Б. Вігвинський, М. Ф. Кисляченко, І.В. Лобастов та ін. К.: НДІ Укראгропром виробництва, 2009. 388 с.

17. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України за ред. П.Т. Саблука, Д.І. Мазоренка, Т.С. Мазжева. 2-е вид. доп. К.: ННЦПАН, 2008. 720 с.

18. Полторецька Н.М. Вплив фону живлення, строку та способу сівби на економічні показники різних сортів гречки Н.М. Полторецька, В.Д. Каришковський; за ред. Копитко П.Г. Зб. наук. пр. Уманського державного аграрного університету Умань, 2006. Вип. 63. Ч. 1. С. 155-161

19. Практикум із землеробства URL:
https://lib.dsau.dp.ua/pub/praktikum_iz_zemlerobstva.pdf

20. Сембяз І.М. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії: для науковців та студентів

спеціальності 130102 "Агрономія" І.М. Семеняк, В.О. Малаховська; за ред. І. М. Семеняка. Кіровоград: КІАПВ УДААН КНТУ, 2009. - 27 с.

21. Алексеева Є.С. Культура гречки (у 3 частинах). Ч.3. Технологія обробітку гречки Є.С. Алексеева, І.М. Єлагін, В.Я. Білоножко, Є.В. Кващук, М.М. Маліна, В.А. Рарок. Кам'янець-Подільський: Видавець Мошак М.І., 2005. - 504 с.

22. Тригуб О.В., Ляшенко В.В. Залежність тривалості фаз вегетаційного періоду у гречки від погоднокліматичних факторів середовища. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. №1. С.94-107. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VPPAA_2019_1_13

23. Стрихар, А. Переробники змушені буквально полювати за зерном гречки, бо аграрії щороку зменшують її посіви А. Стрихар, В. Маласай, А. Санова Зерно і хліб. 2011. №2. С.30-32 URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/288836714.pdf>

24. Адаменко Т., Сгаренко Ю., Малов О. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? Київ: Німецько-український агрополітичний діалог. 2019. URL: <https://www.donausoja.org/wp-content/uploads/2023/02/Atlas-Climate-change-in-Ukraine.pdf>

25. Беляєва Н.В. Сучасний стан виробництва органічної продукції в Україні та світі. Н.В. Беляєва Н.В. Всеукраїнський науково-виробничий журнал: інноваційна економіка. 2013. Вип.39. с. 151-155.

26. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін.; за ред. А.О.Рожкова. Х.:Майдан, 2016. 316с. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/33532/1/NP_Doslidna%20sprava_1_16.pdf

27. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. Кн. 2. Теоретичні аспекти дослідної справи А.О. Рожков, В.К. Пузік, С.М. Каленська та ін.; за ред. А.О.Рожкова. Х.:Майдан, 2016. 316с.

28. О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко. Рослинництво: Підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с. URL:

<https://lib.dsau.dp.ua/pub/roslinnictvo.pdf>

29. Гречка на насіння: як вирощувати? URL:

<https://www.growhow.in.ua/grechka-na-nasinnva-vak-vyroszhuvaty/>

30. Яцишен О.П., Тараненко Л.К. Перспективи вирощування гречки в Україні. Збірник наукових праць ІНЦ "Інститут землеробства НААН України". 2015. Випуск 3. С.93-98.

31. Агрокліматичний довідник по території України за ред. Т.І. Адаменко, М.І. Кульбіді, А.І. Прокопенка- Кам'янець-Подільський: ПП "Адагодза Р.С.", 2011. 108 с.

32. Рожков А.О. Рослинництво: навч. посібник А.О. Рожков, Є.М. Огурцов. Харків: Тім Пабліш Груп, 2017. 363 с.

33. Методичні рекомендації до виконання лабораторного заняття і самостійної роботи з дисципліни «Біологія та екологія сільськогосподарських культур» на тему «Конус наростання, особливості формування за етапами органогенезу та залежно від факторів зовнішнього середовища» студентами

ОКР «Магістр» спеціальності 8.09010101 «Агрономія»; [уклад: Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Гончар Л.М., Сонько Р.В.] К.: Друк «ЦД СКОМПРИТ», 2015 с. 71.

34. Светлова Н.Б., Таран Н.Ю., Каленська С.М., Палталієнко А.В. Регулятори росту та формування адаптивних реакцій рослин до посухи. Науковий вісник НАУ. - К., 2002. - №.58. 11-17.

35. Каленська, С. М. Енергетичні рослинні ресурси забезпечення продовольчої та енергетичної безпеки. С.М.Каленська, Н.В.Кнап. Біоенергетика Bioenergy: Всеукраїнський науково-виробничий журнал. 2013. N 2. С. 28-31.

36. Система сучасних інтенсивних технологій: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. [В. Д. Шаламарчук та ін.]; Вінниц. нац. аграр. ун-т, Нац. ун-т

біоресурсів і природокористування України. Вінниця :, 2012. 369 с.: рис., табл. Бібліоур. с. 364-366 | ISBN 978-966-2585-26-1

37. Поліморфізм запасних білків гречки їстівної (*Fagopyrum esculentum* Moench.) у групах сортів із різним кольором квітки Є. В. Заїка та ін. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2019. Т.24. С.92-97. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/feeo_2019_24_17

38. Тригуб О., Бурдига В. Збереження і використання місцевих сортів гречки національної колекції України. *Agrobiodiversity*. 2017. С. 461-465. URL : [http:// dx.doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2017.2585-8246.461- 465](http://dx.doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2017.2585-8246.461-465) .

39. Список родів виду Гречка The Plant List. 2012. Режим доступу до ресурсу: <http://www.theplantlist.org/1.1/browse/A/Polygonaceae/Fagopyrum/>.

40. *Fagopyrum* (англ.): відомості про таксон Tropicos. Режим доступу до ресурсу: <http://www.tropicos.org/Name/26000158>.

41. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2018 рік (витяг). К.: Алефа, 2018. - 409 с. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/revestr-sortiv-roslin>

42. Алексєнко І.М. Ситуація на ринку пшениці і гречки та економічні ризики щодо інтенсифікації виробництва І.М.Алексєнко. Електронне видання «Ефективна економіка». 2011. №5.

43. Страхоліс І.М. Результати, перспективи і проблеми селекції гречки на детермінантність. Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2001. №85. С.29-37.

44. Квашук О.В. Круп`яні культури. Навчальний посібник-О.В. Квашук, М. М. Сучек, В.Я. Хоміна, О.Д. Пастух. Кам'янець-Подільський: ПП. «Медобори-2006». 2013. 288 с.

45. Стратегічна культура гречка. Від чого залежить урожайність? <https://www.growhow.in.ua/stratichna-kultura-hrechka-vid-choho-zalezhyt-urozhavnist/>

НУДІП | УКРАЇНИ

46. Аграрії збирають рекордний урожай гречки

<https://superagronom.com/news/17876-agrariyi-zbirayut-rekordniy-urojay-grechki>

47. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих, фосформобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно-активних речовин і біологічних засобів захисту рослин: рекомендації В. П. Патики та ін. Київ: Аграрна наука, 2000. 36 с.

48. Мащенко Ю. В. Оцінка ефективності основних елементів технології вирощування гречки в умовах Північного степу України Матеріали XII всеукраїнської науковопрактичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Стан та перспективи розвитку агропромислового виробництва України»: Вісник Степу.-Кіровоград: Кіровоградський інститут агропромислового виробництва УААН, 2010. С. 14-17.

49. Семеняка І.М., Малаховська В.О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 «Агрономія»).Кіровоград: КІАПВ УААН КНТУ, 2009. 27 с.

50. Патика В.П.,Тараріко О.Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель: метод.-норм. забезпечення. Київ, 2002. 295 с.

51. Аверчев, О., Фесенко, Г. (2019). Аналіз економічних аспектів вирощування та виробництва гречки, проса та рису в центральній Європі та Україні. Балтійський журнал економічних досліджень,5, 213-221.URL: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2019-5-5-213-221>

НУБІП України

НУБІП України