

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра лісового і аграрного менеджменту

ДИПЛОМНА РОБОТА

на здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

на тему:

ВПЛИВ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Виконала:

студентка IV курсу, групи АГ- 41

спеціальності: 201 Агрономія

Стовба Юлія Петрівна

Науковий керівник:

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Турак Олег Юрійович

Рецензент:

доктор сільськогосподарських наук, професор

Карбівська Уляна Миронівна

АНОТАЦІЯ

У роботі розглянуто вплив різних систем удобрення на продуктивність гречки (*Fagopyrum esculentum* Moench) в умовах Передкарпаття. Визначено ефективність мінеральних, органічних та комбінованих добрив щодо формування врожайності культури, а також їх вплив на основні агрономічні показники: густоту стояння рослин, висоту, масу 1000 зерен та вміст білка.

Результати дослідження свідчать, що раціональне застосування добрив сприяє підвищенню врожайності гречки, покращенню її біохімічного складу та зменшенню негативного впливу стресових факторів довкілля. Оптимальні системи удобрення дозволяють зберегти родючість ґрунтів та забезпечують екологічну стабільність агроландшафтів регіону.

Ключові слова: гречка, системи удобрення, мінеральні добрива, органічні добрива, продуктивність, Передкарпаття.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ (огляд літературних джерел).....	
	7
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ’ЄКТА, УМОВ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
	20
РОЗДІЛ 3 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІ ГРЕЧКИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ ТА ПОЗА- КОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ.....	
	28
3.1 Формування густоти посіву та збереження рослин гречки.....	28
3.2 Тривалість міжфазних періодів гречки сорту Українка.....	29
3.3 Формування листової поверхні гречки залежно від досліджува- них факторів.....	32
3.4 Накопичення сухої речовини рослинами гречки залежно від удобрення.....	33
3.5 Структурні елементи врожаю гречки сорту Українка залежно від досліджуваних елементів.....	35
РОЗДІЛ 4 УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ СОРТУ УКРАЇНКА ЗА РІЗНОЇ СИСТЕМИ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ ТА	
	38
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ.....	
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО	
	44
СЕРЕДОВИЩА.....	
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	49
ДОДАТКИ	

ВСТУП

В Україні проблема збільшення виробництва зерна гречки як надзвичайно цінної культури залишається однією з головних. Однак слід зазначити, що в останні роки через високу вартість мінеральних добрив та невисоку врожайність гречки фермерське господарства значно скоротили її посіви.

Одним із напрямів підвищення урожайності гречки та якості зерна є впровадження енергозберігальних технологій, які базуються на застосуванні регуляторів росту у поєднанні із базовим мінеральним живленням. Необхідно зазначити, що регулятори росту відносяться до малотоксичних речовин за санітарно-гігієнічною класифікацією і дозволяють отримувати екологічно безпечну продукцію.

Актуальність теми. Для забезпечення потреб гречки в Україні необхідно щоб її посівна площа становила не менше як 150 тис. га, а середня урожайність була не нижче 1,4 тонн з гектара. На жаль, на сьогодні потреби в цій круп'яній культурі не задовольняють потреби населення. Не є виключенням і Прикарпаття, де посівні площі гречки коливаються в межах 900 - 1000 га. Цього недостатньо для задоволення потреб регіону. Так як, вважають провідні аграрні експерти, для потреб Івано-Франківської області, де проживає приблизно мільйон дорослого населення, а одна людина споживає до 3 кг гречки протягом року необхідно забезпечувати більше 3000т гречки при урожайності 1,5 т/га. Це дозволило б задовільнити попит населення на гречку і сприяло би можливості створення переробних підприємств.

Слід зазначити, що аграрії в регіоні відмовляються сіяти гречку через незначні врожаї культури, високу вартість добрив та відсутність ринку збуту в регіоні [44].

Проблема збільшення виробництва гречки як основної круп'яної культури є досить важливою і впродовж останніх років у виробництві почали

інтенсивно застосовувати різні види та форми добрив, які поєднують з регуляторами росту. Поєднання регуляторів росту, мінеральних добрив та мікродобрив є елементом ресурсозберігаючої технології, який дозволяє істотно підвищити урожайність та якість продукції.

Гречка дуже добре реагує на внесення макро та мікродобрив, адже для формування 2 т зерна і 5 т соломи, вона виносить близько 90 кг азоту, 50 кг фосфору та 150 кг калію з гектара. Однак, слід відмітити, що дана культура добре розвивається на ґрунтах, які бідні на поживні речовини так як має властивість перетворювати нерухомі форми азоту, фосфору та калію у доступні.

На сьогодні орієнтовні дози несення мінеральних речовин під гречку коливаються в межах від 30 до 60 кг на гектар. Однак чітких рекомендацій щодо застосування мінеральних добрив у поєднанні з мікродобривами та регуляторами росту в залежності від агрокліматичних та ґрунтових умов немає. Тому наші дослідження набувають значної актуальності для зони Прикарпаття, що дозволить оптимізувати систему живлення гречки і як наслідок підвищення її продуктивності при зниженні собівартості [18,19].

Метою нашої роботи було визначити вплив елементів системи удобрення на якість продукції та урожайність гречки.

В процесі реалізації нашої мети та виконання програми дослідження необхідне вирішення завдань:

- визначити формування продуктивності гречки;
- встановити зміну якісних показників гречки;
- визначити економічну ефективність окремих елементів системи удобрення за вирощування гречки.

Об'єкт досліджень: показники формування продуктивності гречки сорту Українка в залежності від системи удобрення.

Предмет досліджень: технологія застосування мінеральних добрив у поєднанні з позакореневим підживленням за вирощування гречки на дерново– підзолистому ґрунті.

Методи дослідження. В наших дослідженнях були використані методи: дослідно-польовий - який дозволяє визначити взаємодію об'єкта із досліджуваними факторами; вимірально-ваговий - застосовувався для встановлення формування структури урожаю, біометричних показників, урожайності; лабораторний - визначення показників ґрунту та якості зерна; за допомогою статистичного методу визначали вірогідність отриманих даних, а при застосуванні порівняльного розрахункового методу проводили визначення економічності технології.

Загальна характеристика структури й обсягу дипломної роботи. Робота викладена на 58 сторінках комп'ютерного набору, текст містить 4 рисунки та 5 таблиць. Робота складається зі вступу, 5 розділів, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків, списку використаних джерел із 47 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ВИРОЩУВАННЯ ГРЕЧКИ

(огляд літературних джерел)

Гречка є однією з провідних культур для виробництва продовольчого зерна. Вона значно відрізняється від інших зернових культур за своїми морфологічними, біологічними та агрономічними характеристиками. Її унікальність полягає в комбінації таких властивостей, як низька врожайність при великому потенціалі продуктивності, теплолюбність з можливістю рости в помірних широтах, невибагливість до ґрунтів і слабка залежність від їх родючості, вологолюбність і здатність відновлювати ріст після посухи, а також одночасне цвітіння і плодоношення. Ці особливості роблять гречку «загадковою» культурою, яка потребує особливої уваги. Знання теоретичних основ і правильний вибір елементів технології вирощування є ключовими для підвищення продуктивності, якості зерна, економічної доцільності та енергетичної ефективності її посівів.

Цінність гречаного зерна визначається складом його білкового комплексу. В обрешених плодах гречки міститься 12–18% білка, більша частина якого легко засвоюється організмом людини. Цей білок багатий на важливі амінокислоти, такі як лізин, аргінін, триптофан, а також містить гістидин, необхідний для дитячого харчування [6].

Гречана крупа є надзвичайно поживним і корисним продуктом для організму. Вона містить від 9,5 до 14 % легкозасвоюваних білків, включаючи незамінні амінокислоти, такі як аргінін і лізин, а також 2-3% жирів, різноманітні вуглеводи, вітаміни групи В (в 1,5 рази більше, ніж у пшоні) і Р (рутин). Крім того, гречка багата на солі заліза, кальцію, фосфору, мікроелементи та органічні кислоти (лимонну, яблучну, шавлеву), необхідні для нормальної життєдіяльності людського організму.

Найкращі сорти гречаної крупи, де зерна зберігають свою природну тригранну форму і лише очищені від зовнішньої оболонки, називаються ядриця. Якщо зерна частково або повністю деформовані (розколоті на шматки), то така крупа називається просунка. Вмілі кулінари використовують гречану крупу не тільки для приготування каші та супів, але й розмелюють її в борошно для млинців і коржів з неповторним смаком. Гречане борошно також використовується в кондитерській промисловості для випікання деяких сортів печива [2, 8].

Гречка є однією з найкращих медоносних рослин. Її квітки виділяють велику кількість нектару, що приваблює бджіл. Під час цвітіння гречки до її полів спеціально вивозять пасіки. Бджоли можуть зібрати до 100 кг меду з одного гектара квітучої гречки. Гречаний мед має темний колір, приємний аромат і відмінний смак.

У народній медицині лікувальне застосування мають квітки і листя гречки, а також гречане борошно, просіяне через густе сито. З листя і квіток добувають вітамін Р (рутин), який корисний при порушеннях кровообігу, спазмах судин, набряках, слабкості вен, підвищеній проникності та ламкості капілярів. Для лікування і профілактики станів, які супроводжуються крововиливами, вітамін Р зазвичай застосовують разом з вітаміном С.

Гречана крупа є цінним дієтичним продуктом. Завдяки високій якості і вмісту лецитину, вона рекомендується при захворюваннях печінки, серцево-судинної та нервової систем, нирок, а також при цукровому діабеті. Вона добре засвоюється в поєднанні з молоком. Гречана каша входить до меню людей, які страждають від ожиріння, і включається в зміцнюючу дієту для літніх людей та хворих, які перенесли важкі захворювання. Цілющими властивостями володіє і гречаний мед [22].

Гречка належить до родини гречкових (*Polygonaceae*) і роду *Fagopyrum*. Сорти, які вирощують у нашій країні, належать до виду *Fagopyrum esculentum* Moench, відомого як гречка культурна, зокрема підвиду *vulgare* (гречка звичайна) і *ssp. multifolium* Stol. (гречка багатоліста). Також

зустрічається вид *Fagopyrum tataricum* (L.), який є дикоростучою однорічною рослиною, що засмічує посіви.

Гречка — це однорічна трав'яниста рослина зі стрижневою кореневою системою, яка має багато бічних тонких корінців і проникає в ґрунт на глибину 90-100 см. Її коренева система має високу фізіологічну активність, що дозволяє добре засвоювати поживні речовини з важкорозчинних сполук ґрунту. Стебло гречки порожнисте, поздовжньо ребристе та добре гілкується, досягаючи висоти 40-110 см і товщини 2-10 мм. Воно має 8-12 міжвузлів, а з освітленого боку набуває червоного забарвлення.

Листки на нижній частині стебла черешкові, з серцеподібною основою, а на верхній — сидячі, серцеподібно-стрілоподібні і голі. Довжина листкових пластинок варіюється залежно від їхнього розміщення на рослині і становить 2-7 см і більше, ширина — 2-5 см.

Суцвіття гречки — пазушні китиці, на рослині може утворюватися від 500 до 1500 квіток, які мають яскраво виражену гетеростилію. Гречка запилюється комахами, частково — вітром. Квітки не мають чашечки, складаються з п'яти пелюсток, восьми тичинок і маточки з трьома стовпчиками з приймочками. Тичинки розміщуються у квітці двома колами: п'ять у зовнішньому колі, три — у внутрішньому. Віночок може бути білого, блідо-рожевого або рожевого кольору.

Квітки гречки мають різну будову статевих органів, тобто є гетеростильними і диморфними: на одних рослинах квітки мають маточки з довгими стовпчиками і короткі тичинки, а на інших — навпаки.

Плід гречки — тригранний горішок із прирощеним навколоплідником. Маса 1000 насінин становить 18-32 г, плівчастість — від 15 до 30%. Внутрішня частина плоду складається із зародкового корінця, двох складчастих сім'ядоль і ендосперму. При проростанні сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту [1,5,21].

Рослини гречки мають короткий вегетаційний період, тому їх використовують як післяжнивну та страхову культуру для пересіву у разі

загібелі озимих та ранніх ярих. Гречка дуже вимоглива до елементів живлення через інтенсивне наростання вегетативної маси, швидкий перехід у генеративний період, утворення великої кількості квіток і тривалий період цвітіння [20].

Насіння гречки починає проростати з появою зародкового корінця (I-II етап органогенезу). На 5-7-й день після сходів утворюється перший листочок (II-III етапи органогенезу), що знаменує фазу першого листка. У цей час закладаються стеблові листки, пазушні вегетативні пагони та вісь суцвіть. Гречка в цей період споживає мало поживних речовин, добре переносить нестачу вологи і дуже чутлива до низьких температур, як мінусових, так і позитивних нижче 4-5°C.

Коли на суцвіттях з'являються перші білі бутони, настає фаза бутонізації (VI-VII етапи органогенезу). У цей період у рослині закладається кількість квіток, розмір суцвіть та фертильність пилку. З розкриттям перших квітів починається генеративний період, який характеризується тривалістю фаз цвітіння, початку дозрівання та збиральної стиглості і має особливо важливе значення в онтогенезі рослин гречки. Протягом цього періоду утворюється три чверті врожаю органічної речовини, формується значна частина листків і більшість пагонів, тривають цвітіння та плодоутворення. Це розмаїття та інтенсивність процесів вимагають підвищеного азотного живлення і достатнього освітлення.

Цвітіння гречки (VIII-IX етапи органогенезу) починається з основного стебла, а через 4-8 днів поширюється на бокові гілочки. Спочатку розкриваються квітки в нижній частині першої китиці головного стебла, потім цвітіння поступово піднімається до верхівки суцвіття та стебла. У кожній китиці формується більше 20 квіток (максимум 80), які цвітуть протягом 10-15 днів. Під час масового цвітіння на одній китиці одночасно розквітає вісім-десять квіток.

Гречка здатна розвивати значну листову поверхню, але на одну квітку припадає відносно невелика її кількість. Площа листових пластинок

залежить від кількості квіток і вмісту в них цукру, що змінюється залежно від густоти сівби.

Процес формування плодів у гречки (IX-XI етапи органогенезу) триває 20 днів. Плоди починають набувати бурого забарвлення на 20-25 день. Через 10-12 днів вони досягають типових для сорту розмірів, а ще через 7-8 днів настає воскова стиглість. Інтенсивне плодоутворення сприяє швидкому відцвітанню квіток гречки, тоді як несприятливі погодні умови для плодоутворення затягують період їх цвітіння [24,25,26,].

Продуктивність сільськогосподарських культур залежить від інтенсивності та спрямованості фізіологічних і біохімічних процесів, які лежать в основі росту та розвитку рослин. У процесі онтогенезу рослинний організм функціонує як складна система, забезпечуючи баланс між надземною частиною і кореневою системою у використанні ресурсів навколишнього середовища та обміні асимілятами між його частинами [42].

Одним із ключових завдань агропромислового комплексу України є стабілізація виробництва високоякісної продукції рослинництва. Для вирішення цієї проблеми важливе значення має вдосконалення агротехнологічних процесів вирощування основних сільськогосподарських культур. Інтенсивні технології вирощування традиційно базуються на широкому застосуванні мінеральних добрив та пестицидів. Проте, неконтрольоване їх використання є економічно невиправданим та екологічно небезпечним. Тому останнім часом набуває актуальності пошук альтернативних методів впливу на формування господарськоцінної частини врожаю сільськогосподарських культур.

Перспективним напрямком є впровадження у виробництво рістрегулюючих речовин, які у низьких дозах можуть підвищувати потенціал біологічної продуктивності рослин у межах генетичної норми реакції, а також посилювати їх адаптаційні здатності до стресових чинників навколишнього середовища. Використання комплексу біостимуляторів у технологічному процесі вирощування основних сільськогосподарських

культур в економічно розвинених країнах дозволяє додатково отримувати близько 20-30% продукції землеробства [35].

Гречку можна вирощувати на різних ґрунтах, однак кращими будуть їх окультурені відміни, які характеризуються доброю аерацією хорошим прогріванням та легкосуглинковим складом.

Гречка погано переносить перезволожені ґрунти важкі та запливаючі, а також солонцюваті. За вирощування гречки необхідно вибирати площі на яких не проводили удобрення гною так як може спостерігатися при надмірному удобренні органічними добривами «жирування» рослин, що призводить до надмірного розвитку зеленої маси та зменшення генеративної здатності. При розміщенні гречки в сівозміні найкращими попередниками є просапні та озимі зернові культури, хоча як біологічні попередники гречка не є вибагливою за винятком зернобобових.

Маючи на невелику кореневу систему вона характеризується високою фізіологічною активністю, тому поле після вирощування гречки значно збагачується елементами живлення. На відміну від більшості сільськогосподарських культур коренева система гречки має здатність засвоювати фосфорну кислоту з фосфориту, яка знаходиться у важкорозчинній формі і майже не засвоюється іншими рослинами [1].

Гречка впродовж вегетаційного періоду здатна накопичувати велику кількість мінеральних елементів. За даними багатьох вчених у пожнивних та корневих рештках на період збирання в середньому накопичується до 120 кг азоту, 50-70 кг фосфору та до 220 кг калію [17].

Необхідно відмітити, що гречка дуже добре реагує на післядію добрив, які були внесені під попередник, при удобренні попередника в дозі 60 кг діючої речовини врожайність гречки зростала до 3,5 ц/га. За вирощування гречки на полях, де були внесені високі дози добрив під попередник та занесення добрив під саму гречку її урожайність в порівнянні з неудобреним фоном в середньому зростає на 50-60% та може сягати від 23 до 30 ц/га [14].

Одним із ключових чинників у агротехнічному комплексі вирощування гречки є раціональне використання мінеральних добрив, що дозволяє повніше реалізувати продуктивний потенціал культури [3].

Оцінюючи вплив системи живлення на формування продуктивності гречки необхідно звернути увагу на декілька моментів: гречка виносить та споживає значну кількість поживних речовин як з добрив так і з ґрунту, які приймають участь синтезі та накопичені різних сполук; вимогою до системи живлення є оптимізація удобрення і забезпечення оптимальної потреби у макро та мікроелементах протягом вегетаційного періоду.

Існують суперечливі думки щодо удобрення гречки. Деякі дослідники вважають, що гречка мало вимоглива до добрив, тоді як інші стверджують, що ця культура дуже добре реагує на удобрення. Це визначається її біологічними особливостями [9]. Адже роль мінеральних добрив не тільки полягає у підвищенні ростових процесів, але й у тому, що вони здатні нівелювати екстремальні умови середовища під час росту і розвитку гречки. При роздрібному внесенні добрив забезпечуються оптимальні умови для розвитку культури. Рослини більш інтенсивно використовують азот як з ґрунту, так і з добрив, і при підвищенні дози удобрення цей ефект посилюється. Враховуючи те, що в рослинах гречки азоту міститься відносно невелика кількість — до 4% сухої речовини — і він є необхідним елементом, оптимізація азотного живлення є надзвичайно важливою. Значна потреба культури в азоті спостерігається на початку вегетаційного періоду, при утворенні сім'ядольних та перших справжніх листочків, і до формування оптимальної фотосинтезуючої поверхні [12].

При формуванні рослин гречки азот має досить важливе значення. Хоча рослиною він більше засвоюється із ґрунту і споживається до четвертої неділі вегетації, а потім його споживання знижується, думки вчених про його вплив неоднозначні. Дехто висловлює думку, що азот має односторонню дію на гречку у виді наростання вегетативної маси і не призводить до збільшення урожайності зерна. Інші вчені визначають, що дане твердження може бути

справедливим тільки при внесенні азоту в дози більше 90 кг діючої речовини і на добре гумусованих ґрунтах. В той же час на бідних дерново-підзолистих ґрунтах внесення азоту не тільки підвищує урожайність, але й покращує якість зерна [10,17].

Фосфор є також дуже важливим елементом у живленні гречки. На клітинному рівні фосфору належить особлива роль енергетичному обміні так як він приймає участь в процесах фотосинтезу та диханні. Від того наскільки ґрунт та рослина забезпечена фосфором коливається вміст нектару квіток гречки.

Слід зазначити, що застосування фосфорних добрив має високу ефективність на всіх типах ґрунту. Максимальне поглинання фосфору рослинами гречки припадає на фазу плодоутворення і залишається на високому рівні аж до побуріння плодів, однак воно залежить від вмісту рухомих форм даного елемента в ґрунті та внесення добрив. Внесення фосфору значно збільшує фотосинтетичний потенціал посівів гречки.

Щодо калію гречка його споживає найбільше і він створює сприятливі умови протоплазмі клітини для фотосинтезу. Рослини гречки найбільш інтенсивно споживають даний елемент від фази бутонізації до періоду масового цвітіння і культура є дуже чутливою як до надлишку калію так і до його нестачі. При внесенні високих доз калію у гречки може знижуватись асиміляційна здатність та спостерігається зменшення накопичення сухої маси [40].

Комплексне внесення мінеральних добрив у поєднанні з мікродобривами та регуляторами росту створює найбільш оптимальні умови для росту та розвитку рослин, внаслідок чого збільшується урожай.

За даними досліджень внесення підвищених доз азотних добрив при поєднанні їх з фосфорно-калійними сприяє посиленню росту листової поверхні але при цьому відмічається що період цвітіння подовжується. За внесення підвищених доз фосфору в поєднанні з азотом та калієм період цвітіння скорочується [10].

Азотні добрива підвищують вміст білка в плодах тоді як внесення фосфорних та калійних добрив призводить до його зниження. Найбільш виповнені зерна гречка формує при комплексному збалансованому живленні [30].

Згідно з даними Лихочвора В. В. та Петриченка В. Ф. для вирощування 100 кг зерна та відповідної кількості вегетативної маси гречка потребує 3,0–3,4 кг азоту, 1,5–2,0 кг фосфору та 4,0–5,0 кг калію. Отже, використання мінеральних добрив у технології вирощування є необхідним для досягнення високих рівнів урожаю [32].

Цінними є дослідження науковців, які проводили дослідження у зоні Лісостепу Західного. Наприклад, Тимчишин О. Ф. [39] досліджувала вплив мінерального та біологічного удобрення на продуктивність гречки. Вона пропонує використовувати мінеральні добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ у комплексі з препаратами азотфіксуючої дії, що призвело до зростання врожайності на 118% (до 2,59 т/га) порівняно з контролем.

Умови Лісостепу Західного досліджував також Пархуць Б., який отримав максимальний урожай у варіанті з нормами $N_{60}P_{45}K_{45} - 1,87$ т/га.

Щодо удосконалення системи удобрення гречки Грищенко Р., Шляхтурова С., а також Страхоліс І. і Кабанець В. [16,38] пропонують роздрібний метод внесення азотних добрив, тобто вносять частку загальної потреби азоту у підживлення на різних фазах бутонізації (VII етап органогенезу).

Дискусійність та актуальність питання щодо вдосконалення системи удобрення гречки також відображені у працях закордонних науковців.

Подольська Г. [46] провела дослідження на експериментальній станції IUNG-PIB в Осинях протягом 2004–2006 рр. Її дослідження включало висівання сорту гречки Kora у трьох повтореннях із різними дозами азоту – 0; 30; 60 кг/га на фоні $P_{26}K_{50}$. Дослідниця прийшла до таких висновків: гідротермічні умови мали більший вплив на врожайність та структуру врожаю, ніж дози внесення азоту; гречка не потребує великих доз азоту для

формування високих врожаїв, зокрема, доза більше 30 кг/га не є необхідною; азотні добрива стимулюють ріст рослин у висоту, збільшують кількість гілок першого та другого порядку та кількість суцвіть на головному пагоні.

Liszewski M., Chorbiński P., Kozłowska K., Wójcik A. [45] проводили свої дослідження впродовж 2011–2012 років у районі Вроцлава, висіваючи сорт Кора та вносячи азот в дозі 20 та 40 кг/га. Застосування позакореневого підживлення рослин мікроелементами вони проводили на стадії бутонізації гречки. Азотні добрива повністю вносили перед сівбою у вигляді 34% аміачної селітри. Вони виявили значне зростання врожаю гречки за дози N40 (без підживлення мікроелементами), що склало 9,6% більше, ніж у контрольному варіанті. Найвищий урожай гречки (3,67 т/га) було отримано в поєднанні з позакореневим підживленням рослин міддю.

Зацікавленість закордонних вчених у питанні удобрення гречки очевидна, як свідчить дослідження Xiaomei Fang [48] у Китаї. Вивчаючи систему удобрення азотом сорту Youqiao2, він прийшов до висновку, що максимальна товщина стебла, кількість та маса 1000 зерен та урожайність були досягнуті за норми удобрення N₃₀. Збільшення дози до N₉₀ призвело до зниження врожаю.

Björkman T. [43] рекомендує різні рівні удобрення гречки в залежності від рН ґрунту: при рН ≥ 6 - вносити добрива у нормі N₁₅₋₃₀, P₂₅₋₃₅, K₂₀₋₂₅, а при рН ≤ 6 - N₂₀₋₃₅, P₃₀₋₄₀, K₂₀₋₃₅.

Wang Yan [47] відзначає залежність ступеня вилягання рослин гречки від доз азотних добрив в умовах Японії у сорту Ningqiao 01. Він прийшов до висновку, що ступінь вилягання збільшувався зі зростанням доз азотних добрив.

Велике значення має можливість підвищувати стійкість рослин до зараження хворобами та фітопатогенними мікроорганізмами за допомогою регуляторів росту [35]. Висока ефективність цих регуляторів пояснюється наявністю збалансованого комплексу біологічно активних речовин, таких як фітогормони, ауксини, гібереліни, вуглеводи, амінокислоти та

мікроелементи. Вони не лише сприяють збільшенню врожайності та покращенню якості вирощеної продукції, але й зміцнюють стійкість рослин до хвороб та стресових умов, а також дозволяють зменшити використання пестицидів. Тому розробка ефективних та екологічно безпечних регуляторів росту, а також вдосконалення технологій їх застосування, є одним з пріоритетних напрямків наукового забезпечення сільськогосподарського сектору. Застосування регуляторів росту сприяє не лише збільшенню врожайності культур, але й покращує якість сільськогосподарської продукції [29].

Дослідження вчених, таких як Е. Дегодюк, Ф. Калінін, В. Сайко, Ч. Санг, Г. З. Грицаєнко, Песковський, В. Швартау, М. Якусик, С. Пономаренко та інші, показали, що застосування органо-мінеральних добрив та регуляторів росту рослин відзначається значним підвищенням продуктивності та покращенням агрохімічних властивостей, особливо в порівнянні з ефектом від використання лише органічних або лише мінеральних добрив [11].

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва значним резервом підвищення його ефективності є застосування регуляторів росту рослин. Вони покращують засвоєння елементів живлення з ґрунту та добрив, стимулюють розвиток кореневої системи, прискорюють ріст і розвиток рослин, скорочують строки дозрівання. Це, в кінцевому результаті, призводить до підвищення врожайності, покращення якості вирощеної продукції, а також полегшує збирання і зберігання врожаю [15].

Сучасні стимулятори росту рослин на ринку України представлені як хімічними сполуками, так і гуміновими препаратами, отриманими з природних речовин органічного походження. На сьогоднішній день створено і в різній мірі апробовано понад 4000 природних і синтетичних регуляторів росту різного походження та хімічного складу. У країнах Західної Європи зареєстровано понад 850 таких препаратів, з яких 194 мають біостимулюючий ефект. Ці препарати рекомендуються для використання при

виросуванні декоративних (44,4%), плодово-ягідних (31,5%), овочевих (17,1%), картоплі (5,1%), зернових (1%) і технічних культур (0,9%).

Здатність листя поглинати розчини мінеральних поживних речовин вже не викликає сумнівів. Теоретичні аспекти фізіології живлення рослин позакореневим шляхом добре вивчені, що створює наукову основу для практичного застосування цього методу підживлення. Зокрема, досліджено механізм поглинання поживних речовин листям, шляхи та швидкість їх переміщення по органах рослини, а також залежність цього процесу від біологічних особливостей рослини і умов навколишнього середовища.

Позакореневі підживлення позитивно впливають на фотосинтез і дихання, дозволяють регулювати роботу ферментного апарату рослин, що визначає характер внутрішньоклітинного обміну і, зрештою, дає змогу керувати формуванням урожаю. Крім того, доведено, що позакореневі підживлення можуть підвищувати стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища, таких як зима і посуха, а також зміцнювати їхній імунітет проти бактеріальних та грибних захворювань.

Метод позакореневого підживлення, особливо новітніми добривами, які сьогодні широко представлені на ринку України, слід попередньо випробувати на кожній конкретній культурі, враховуючи ґрунтово-кліматичні та організаційно-господарські умови. Агровиробник повинен на власному досвіді переконатися в ефективності та рентабельності позакореневого підживлення конкретним добривом.

Позакореневе підживлення має ряд переваг:

- дозволяє уникнути іммобілізації поживних речовин;
- його можна проводити при вузьких міжряддях і за суцільного висіву;
- можна застосовувати як альтернативу ґрунтовому удобренню у разі пересушеного поверхневого ґрунтового шару, а також на засолених, холодних, затоплених водою ґрунтах;
- дає змогу рівномірно розподіляти малі кількості поживних речовин;
- підвищує коефіцієнт корисної дії добрив;

- дозволяє проводити диференційоване живлення рослин у різні фази їхнього розвитку і керувати процесом формування врожаю;
- рослини реагують на таке підживлення набагато швидше, ніж на кореневе. Ефективність позакореневого живлення залежить від наступних факторів:
- інтенсивності проникнення поживних речовин через листя;
- швидкості висихання розчину на їхній поверхні;
- можливості повторного розчинення сухого залишку на листовій поверхні (наприклад, при випадінні роси) або здатності цього залишку проникати всередину листя без попереднього зовнішнього розчинення (завдяки внутрішньотканинній волозі). Виробництво і застосування якісних гуматів та гуматовмісних органо-мінеральних добрив є доцільним та економічно вигідним [37].

Таким чином, застосування мінерального живлення у поєднанні з стимулятором росту у технології вирощування гречки через позакореневе підживлення, а також їхній вплив на ріст, розвиток і продуктивність сучасних сортів в умовах Передкарпаття на дерново-підзолистому ґрунті залишаються недостатньо вивченими. Тому це питання є актуальним і потребує ретельного дослідження.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА, УМОВ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Наші дослідження проводились упродовж 2022-2023 років. Польовий дослід було закладено в межах Іваніківської сільської ради, що на сьогодні входить в Богородчанську територіальну громаду. Дане село розташоване 8 км від районного центру та 15 км від обласного центру.

Територія села знаходиться у межах Передкарпатської рівнинно-гірської провінції та передгірського ґрунтово-кліматичного району. Рельєф можна охарактеризувати як рівнинно-хвилястий із слабопологими схилами. Основний тип ґрунту дерново-підзолистий, який характеризується різним ступенем оглеєння та гранулометричним складом.

Наші дослідження були спрямовані на вивчення формування продуктивності гречки за різних систем мінерального удобрення.

Як нами вже було відмічено польовий дослід було закладено на дерново-підзолистому ґрунті. Перед закладкою дослідів було проведено ґрунтове обстеження для генетико-морфологічної характеристики ґрунту, наводимо його опис:

HE 0-26 см - ясно-сірого забарвлення, пилювато-горіхуватою структурою, середньосуглинковий, щільний, наявні залізо марганцеві стяжіння, вологий, пронизаний корінням рослинності, перехід поступовий;

E 26-35 см - білясуватий, структура слабо виражена, середньосуглинковий, слабкоущільнений, із язикоподібними затьоками гумусних речовин, перехід до наступного горизонту чіткий;

IE 35-42 см – перехідний горизонт, бурувато-сірого забарвлення, брилувато-призматичною структурою, середній суглинок, щільний, колоїдна лакіровка, залізо марганцеві бобовинки та конкреції;

I 42-154 см – ілювіальний, бурувато коричневого забарвлення, призматичною структурою, щільний дуже, велика кількість залізо

марганцевих конкрецій та бобовинок, середньосуглинковий, в нижній частині горизонту проявляється оглеєння, яке представлене синювато сизими плямами, перехід до породи поступовий, порода алювіально-делювіальні відклади.

Проведений аналіз агрофізичних показників ґрунту свідчить про те, що на початку вегетаційного періоду структуру можна охарактеризувати як зернисто-пилувато-горіхувату. Однак слід зазначити, до кінця вегетаційного періоду ґрунт суттєво ущільнюється і структура вже характеризується як пилувато-грудкувата, що вказує на її слабку водотривкість.

При сухому просіюванні було визначено коефіцієнт структурності, який склав 1,38. Методом кілець було визначено щільність складання ґрунту і встановлено що в орному шарі вона складає 1,31 г/см³.

Проведення лабораторних досліджень показали, що поле де було закладено польовий дослід характеризується реакцією ґрунтового розчину рН 5,6, вміст легко гідролізованого азоту 62 г/кг ґрунту, рухомого фосфору 134 г/кг та обмінного калію 78 г/кг. В орному шарі ґрунту вміст гумусу складає 2,11%, забезпеченість мікроелементами такими як бор становить 0,8 мг/кг, молібдену 0,12, цинку 0,8, марганцю 7,5 мг/кг.

Таблиця 2.1

Агрохімічні показники дерново-підзолистого ґрунту

Шар ґрунту, см	рН	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	Гумус,	СВО	В	Мо	Cu	Zn	Mn
		г/кг ґрунту				%	мг/кг ґрунту					
0-10	5,5	62	134	78	10,6	2,68	21,8	0,80	0,12	0,10	0,9	11,2
10-20	5,5	70	111	63	5,8	1,84	21,2	1,05	0,12	0,29	0,8	7,5
20-30	5,7	71	53	235	6,2	0,80	23,8	0,65	0,10	0,10	0,8	7,2

Отже, як ми бачимо за агрохімічними показниками ґрунт є типовим і репрезентативним для Прикарпаття. Загалом ґрунти даного типу придатні для вирощування усіх культур, але вимагають проведення вапнування внесення органічних та мінеральних добрив, поступового їх окультурення.

Серед абіотичних чинників одним із основних впливів на розвиток та врожайність сільськогосподарських культур мають погодні умови. Загальні кліматичні показники західної частини Передкарпаття, де розташований об'єкт досліджень, характеризуються наступними багаторічними даними:

1. Сума активних температур із середньодобовою температурою вище 10°C становить $2200\text{-}2500^{\circ}\text{C}$. Період безморозів тривалий і триває $145\text{-}170$ днів.

2. Середня температура січня, найхолоднішого місяця, становить мінус $5\text{-}6^{\circ}\text{C}$, а липня, найтеплішого місяця, $+18\text{-}19^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум досягає від -32 до -36°C , а максимум — від $+35$ до $+38^{\circ}\text{C}$.

3. Річна сума опадів коливається в межах $650\text{-}750$ мм, причому в період вегетації із середньодобовою температурою понад 10°C вона становить $450\text{-}500$ мм.

4. Висота снігового покриву взимку в середньому дорівнює $11\text{-}20$ см.

Відносно м'яка зима в Передкарпатті характеризується частими відлигами. Щороку фіксуються мінімальні температури від мінус 21 до мінус 26°C . У період з листопада по березень випадає $25\text{-}30\%$ річної норми опадів, що становить приблизно 140 мм.

На території району досліджень сталий сніговий покрив утворюється в середньому 8 разів на 10 років. Він формується в третій декаді грудня, а період його збереження становить $60\text{-}80$ днів. Середня температура лютого наближається до січневої. Починаючи з березня, температура підвищується на $4\text{-}5^{\circ}\text{C}$, а в подальшому – на $1,5\text{-}2^{\circ}\text{C}$ щомісяця.

За багаторічними спостереженнями, перехід середньої добової температури вище 0°C навесні відбувається в першій або другій декаді березня. У квітні середньомісячна кількість опадів суттєво зростає. Вегетаційний період відновлюється в середині березня – на початку квітня і закінчується восени – на початку листопада.

Влітку максимальні температури спостерігаються в липні, досягаючи $35\text{-}38^{\circ}\text{C}$. У період з квітня по жовтень випадає в середньому $450\text{-}500$ мм

опадів, з максимальними значеннями в червні та липні. На Прикарпатті зафіксовано 90-115 днів на рік з опадами 1 мм на добу.

Стійкий перехід температури від плюсових до мінусових через 0°C спостерігається наприкінці листопада, тому період з середніми плюсовими температурами триває в середньому 245-260 днів.

Безморозний період починається в останній декаді квітня і закінчується в першій декаді жовтня, хоча весняні заморозки в повітрі можуть спостерігатися до середини травня.

Період із температурою вище 10°C на Прикарпатті починається наприкінці квітня і триває майже до середини жовтня. Середньодобова температура вище 15°C встановлюється в третій декаді травня і тримається до вересня, цей період триває 90-100 днів.

На території досліджень мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння озимих становить переважно 5-7°C нижче нуля. Загалом, територія Прикарпатської агрокліматичної зони сприятлива для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Кліматичні зміни є проблемою не тільки екологічною, оскільки вони впливають на всі аспекти життєдіяльності людини, включаючи сільське господарство. Не є винятком і Передкарпатський регіон, де спостерігаються значні відхилення від середньобогаторічних показників температури та опадів.

Тому, для встановлення впливу агрокліматичного фактора на розвиток та продуктивність озимого ріпаку, ми проаналізували метеорологічні показники протягом вегетаційного періоду досліджень.

Аналізуючи погодні умови 2022 року, можна відзначити, що червень дещо відрізнявся від середньобогаторічних показників за кількістю опадів та температурою повітря (Додаток А). Сумарна кількість опадів була на 10 мм меншою, а температура, навпаки, вищою на 0,8°C. Особливо високі значення температури спостерігалися в третій декаді червня, коли середня температура становила 20,3°C. Однак під час посівної кампанії наприкінці червня та на

початку липня випала достатня кількість опадів для формування дружніх сходів. Так, у першій декаді липня кількість опадів становила 55,6 мм, а сума активних температур за цей період склала 20,6° С, що на 1,7° С вище середньобогаторічних показників.

Загалом, липень та серпень 2022 року характеризувалися підвищеними температурами, які в середньому були на півтора-два градуси вищими порівняно з середньобогаторічними даними. У серпні, під час першої та другої декад, спостерігалася незначна кількість опадів — відповідно 8,2 мм та 11,7 мм. Вересень і жовтень виявилися досить посушливими: у вересні кількість опадів була меншою на 50%, а в жовтні випало лише 9% від середньобогаторічної норми.

На фоні високих температур, які спостерігалися навіть у другій декаді листопада (8,4°С), рослини ріпаку, хоча і сформували дружні сходи, мали незначне відставання у розвитку перед входом у зиму. Починаючи з кінця листопада і протягом усього грудня встановилися стійкі від'ємні температури і утворився сніговий покрив.

Січень 2023 року відзначався значними коливаннями температури між плюсовими та мінусовими значеннями і був теплішим на 4,6°С порівняно із середньобогаторічними показниками. Значна кількість опадів у вигляді мокрого снігу, дощу та часті відлиги створювали несприятливі умови для перезимівлі ріпаку. У лютому, в першій декаді, температура повітря була близька до середньобогаторічної норми (-3,4°С), але з другої декади вона підвищилася в середньому до 2,5°С.

У лютому випала значна кількість опадів, яка перевищувала середньобогаторічні показники на 56%. Березень був досить теплим, з перевищенням суми активних температур на 6,6°С, а кількість опадів становила 40,2 мм. Тепла та волога весна сприяли доброму відновленню рослин озимого ріпаку, а внесення мінеральних добрив та препаратів захисту було ефективним. Квітень і травень мали температурний режим близький до

середньобагаторічних показників (8,6°C і 13,9°C відповідно), хоча кількість опадів була дещо нижчою від норми — на 16% у квітні та на 43% у травні.

Червень, як і липень, характеризувався періодичними грозами та високими температурами. Під час збирання врожаю погода була нестабільною: грози відбувалися раз на 3-4 дні, а денні температури коливалися від 28 до 33°C.

В наших дослідженнях одним з предметів досліду був сорт гречки Українка. Сорт розроблено Інститутом землеробства і він за показниками врожайності не поступається найпопулярнішим сортам, які вирощуються у межах України. Серед переваг сорту можна виділити: високі фотосинтетичний потенціал, стійкість до вилягання, висока якість зерна та стійкість до шкідників та комах. Врожайність даного сорту в залежності від зони вирощування знаходиться в межах від 2 до 3,7 тон на гектар, вихід крупи 75- 77%. Вегетаційний період в середньому 80 діб, діб висота рослини коливається від 85 до 95 см, маса 1000 зерен 28 29 г, плівчастість 21-22%. Сорт середньостиглий, екологічно-пластичний і належить до цінних сортів зерна. Рослини добре облистяні, а на основному стеблі спостерігається 4-6 міжвузлів. Квіти і бутони блідо-розові, плоди із слабо розвиненими крилами, світло-коричневого або коричневого забарвлення, досить великі.

Сорт гречки Українка добре реагує на внесення мінеральних добрив та мікродобрив. В залежності від зони вирощування та ґрунтових відмін навіть при внесенні 20 кг NPK відмічається зростання урожайності до трьох центнерів на гектар.

Наступним фактором, який нами досліджувався є позакореневе підживлення препаратом РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА.

Даний препарат є композицією мікроелементів в хелатній формі, який використовують для позакореневого підживлення гречки як правило період бутонізації або перед цвітінням. Препарат містить 3% рухомого фосфору 4,5% обмінного калію, 1,2% сірки, 0,9 % марганцю, 0,6 цинку, 0,7 міді, 0,9 бору, 0,4 молібдену і 0,006 % кобальту.

Як халатируючий агент для мікроелементів використовуються кислота ОЕДФ, яка утворює стійкі комплекси в широкому спектрі рН навіть в сильно кислому середовищі, має високу стійкість до дій мікроорганізмів ґрунту, близька до природних сполук з основою поліфосфатів, а при розкладанні формує легко засвоювані рослинами сполуки. ОЕДФ дозволяє формувати мікродобрива пролонгованої дії. Загалом встановлено, що даний препарат сприяє збільшенню кількості квіток та покращенню запилення, більш ефективному засвоєнню макродобрив, кращому розвитку рослин, їх більшій озерненості, поліпшенню формування пилку та забезпечує приросту урожайності до 20%.

Технологія вирощування гречки була загальноприйнятою для зони. Попередником слугували кукурудза на зерно. Основний обробіток ґрунту проводили восени на глибину 20-22 см, весною проводили дві культивації на глибину 10-12 і 8-10 см, терміном через 14 днів. Посів проводили у другій декаді травня з нормою висіву 4,5 млн. насінин на гектар при глибині загортання від 2 до 3 см. Позакореневе підживлення проводили період бутонізації в дозі 2 л /га. Збір урожаю проводили роздільним способом, коли спостерігалось дозрівання 80% плодів.

Польовий експеримент проводився в умовах виробничого дослідження на дерново-підзолистому ґрунті упродовж 2022 - 2023 року.

Досліджувались наступні варіанти:

1. $N_{40}P_{40}K_{40}$ – фон (контроль)
2. $N_{40}P_{40}K_{40}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА
3. $N_{60}P_{60}K_{60}$
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА

Загальна площа варіант становила 65 м², облікова площа 55 м², повторення триразове.

Усі спостереження та аналізи проводили відповідно до рекомендованих методик і ДСТУ [4,31].

В процесі проведення дослідження нами проводилось визначення настання основних етапів органогенезу гречки встановлюючи фази розвитку коли число рослин увійшло в неї не менше 75%.

Площа листової поверхні визначалось методом висічок, показники елементів структури визначали методом відбору пробних снопів перед збиранням урожаю. Облік урожайності проводили роздільним способом у розрахунку на стандартну вологість і чистоту зерна. Маса 1000 зерен та плівчастість визначали за ДСТУ 4138-2002. Економічну ефективність досліджували та визначали відповідно до ринкових цін на зерно мінеральні добрива та згідно технологічних карт.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІ ГРЕЧКИ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ ТА ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

3.1 Формування густоти посіву та збереження рослин гречки

Формування сходів гречки залежить від декількох факторів таких як: наявність вологи в ґрунті, температурного режиму та агрофізичних показників. Підрахунок густоти стояння нами проводився у фазі повних сходів та на період збору урожаю і він необхідний для дослідження процесу формування структури врожаю гречки.

Проведений нами аналіз формування густоти стояння гречки (табл.3.1) вказує, що схожість рослин становила 76% практично на всіх варіантах.

Таблиця 3.1

Схожість гречки сорту Українка, густота стояння залежно від системи
удобрення (у середньому за роки досліджень)

№	Удобрення	Густота гречки, шт./м ²		Схожість, %	Виживання, %
		повні сходи	на період збору урожаю		
1.	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон (контроль)	248	218	76	87,9
2.	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	265	230	76	86,8
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	263	232	75	88,2
4.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	263	236	76	89,7

Так, на контролі густота стояння гречки складала 248 шт/м² уже при застосуванні позакореневого підживлення кількість рослин збільшилась на

6%. Збільшення дози удобрення до 60 кг діючої речовини на гектар не призвело до зростання густоти стояння гречки.

На період збору урожаю найменша густина стояння спостерігалась на контролі 218 шт/м², за внесення препарату РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА у поєднанні мінеральним удобренням у дозі N₄₀P₄₀K₄₀ кількість рослин становила 230шт/м². Найкраще виживання рослин спостерігалось у варіанті N₆₀P₆₀K₆₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА (236 шт/м²), що на 8% вище порівняно із контролем за фонового удобрення. Слід також відмітити, що позакореневе підживлення сприяло кращому виживанню рослин особливо за меншою дозою удобрення на 6%.

Проведений облік відсотку рослин що вижили за період вегетації характеризує стійкість рослин гречки по відношенню до умов вирощування.

Спостереження показали, що за роки досліджень кількісний відсоток збережених рослин залежав від дози мінерального удобрення та позакореневого підживлення. Найвищий відсоток збережених рослин було у варіанті N₆₀P₆₀K₆₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА - 89,7%, близьким до нього був показник і у варіанті N₆₀P₆₀K₆₀ (88,2%).

Отже, підсумовуючи, можна зазначити, що збільшення дози удобрення на 20 кг діючої речовини та позакореневе підживлення сприяють кращому збереженню рослин протягом вегетації.

3.2 Тривалість міжфазних періодів гречки сорту Українка

Враховуючи біологічні особливості гречки, її висівають, коли ґрунт прогрівається до 10-12°C на глибину 8-10 см. У роки наших досліджень така температура ґрунту, як правило, припадала на третю декаду квітня. У 2022 році посів було проведено 28 квітня, а у 2023 році посів проводили 22 квітня. Загалом сходи з'являлися уже на восьму добу, а повні сходи у нас сформувались на 14-й день від посіву (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Тривалість міжфазних періодів гречки залежно від системи удобрення

№	Удобрення	Повні сходи	Сходи бутонізація	Період цвітіння	Плодо- утворення	Повна стиглість	Вегетаційний період
1.	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон (контроль)	14	17	25	22	11	89
2.	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	14	14	27	24	13	87
3.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14	17	27	23	14	95
4.	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	14	15	29	24	14	96

Аналізуючи період від сходів до бутонізації можна відмітити, що він був найкоротшим у другому варіанті 14 днів, тоді як на контролі і за внесення N₆₀P₆₀K₆₀ він становив 17 днів.

Чітко простежується тенденція, що за внесення препарату РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА даний міжфазний період скорочується у всіх варіантах на три дні. Аналізуючи період від бутонізації до цвітіння можна відмітити, що найкоротшим він є 25 діб на контрольному варіанті.

У варіанті N₄₀P₄₀K₄₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА він подовжувався на 2 доби, за внесення N₆₀P₆₀K₆₀ був ідентичний у другому варіанті, тоді як у четвертому варіанті проходження даного міжфазного періодів було відмічено 29 діб. Простежуючи періоди від цвітіння до плодоутворення та настання повної стиглості спостерігалась та ж тенденції, що із збільшенням доз удобрення міжфазні періоди подовжуються.

Найбільш чітко це проявляється у варіантах із внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$, де міжфазні періоди в середньому подовжувалися за відношенням до контролю на два-три дні.

Аналізуючи показники тривалості загального вегетаційного періоду, встановлено, що за внесення $N_{40}P_{40}K_{40} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$ він становив 87 днів і був найкоротший по відношенню до усіх варіантів. Тобто, позакореневе підживлення на даному фоні призвело до зменшення періоду вегетації. Із збільшенням дози удобрення вегетаційний період подовжувався в середньому на 6 діб.

Таким чином, підвищення дозу удобрення зумовлює подовження вегетаційного періоду.

3.3 Формування листової поверхні гречки залежно від досліджуваних факторів

Урожайність сільськогосподарської культури визначається взаємодією всіх морфологічних ознак, які впливають на ріст і розвиток рослин у ценозі в поєднанні з умовами навколишнього середовища. До таких ознак належать фотосинтетичні показники стеблостою, особливості розвитку вегетативних і генеративних органів, реакція сортів на несприятливі фактори зовнішнього середовища та інші.

У гречки процес плодоутворення відбувається одночасно з підтриманням і активним ростом вегетативних органів, що призводить до конкуренції за пластичні речовини – асиміляти. Чим активніше ростуть вегетативні органи під час генеративного періоду, тим більше асимілятів, основним джерелом яких є фотосинтез, використовується для їх росту і менше – для формування і наливу плодів. Такий розподіл пластичних речовин зумовлений вищою атрагуючою здатністю та кількістю меристематичних тканин у вегетативних органах порівняно з плодами [28].

Рівень біологічної врожайності сільськогосподарських культур, зокрема гречки, залежить від розмірів асиміляційної поверхні, інтенсивності

фотосинтезу, тривалості функціонування листків та співвідношення між процесами асиміляції і дисиміляції. Дослідження фотосинтезу в різних умовах живлення дозволяє зрозуміти характер обміну речовин і наблизити до однієї з основних задач біологічної науки – можливості цілеспрямованого керування процесами росту і розвитку рослин та їх кінцевою продуктивністю [36,41].

Продуктивність гречки визначається розмірами і продуктивністю роботи фотосинтетичного апарату. Багатьма вченими доведено прямо пропорційний зв'язок між розміром листової поверхні і урожайністю гречки. Інтенсивність наростання листової поверхні, а відповідно і фотосинтетичного потенціалу залежить від елементів технології вирощування гречки.

Проведені дослідження формування листової поверхні гречки сорту Українка залежно від удобрення показали, що на період формування першої пари листків найнижча площа асиміляційної поверхні була на контролі і становила 44,6 см² на рослину (рис.3.1).

Позакореневе підживлення на фоновому удобренні забезпечувало зростання площі листків на 17%. Збільшення дози удобрення до 60 кг зумовило зростання площі листової поверхні на 26%. Тоді як у четвертому варіанті позакореневе підживлення у поєднанні з дозою N₆₀P₆₀K₆₀ не сприяло збільшенню листової поверхні по відношенню до третього варіанту і становило 53,6 см² на рослину.

В подальші періоди бутонізації, цвітіння і плодоутворення проходить інтенсивне наростання асиміляційної поверхні. Так, на контролі вона зросла до 172,8 см². Позакореневе підживлення в період плодоутворення на фоновому удобренні забезпечило збільшення асиміляційної поверхні на 20,7 см² на рослині. У варіанті із внесенням N₆₀P₆₀K₆₀ площа листків на рослині складала 197,8 см².

Найбільша площа листової поверхні зафіксована у четвертому варіанті 230,1 см²/росл., що на 33% більше в порівнянні з контролем. На період

дозрівання асиміляційна поверхня зменшується у всіх варіантах у середньому на 12 - 15%.

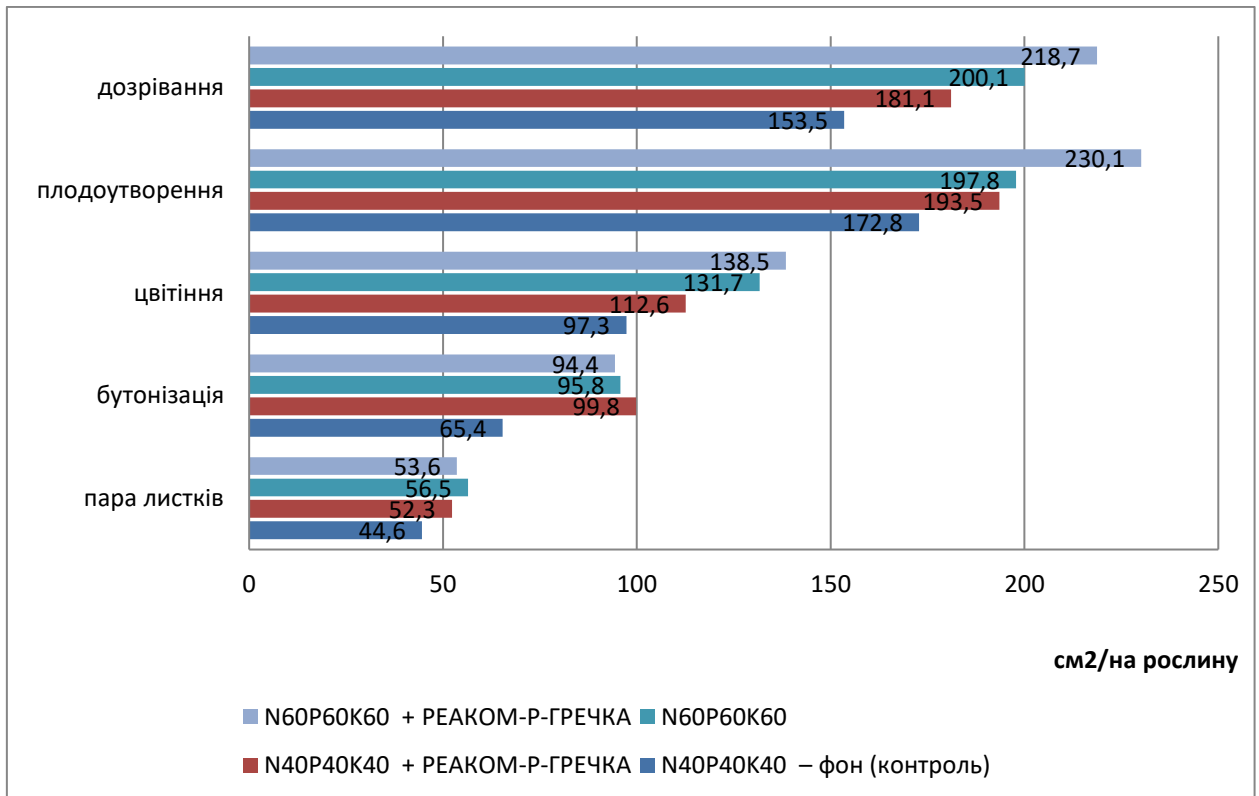


Рис. 3.1 Формування листової поверхні гречки залежно від удобрення, см²/на рослину (у середньому за роки досліджень)

Отже, підсумовуючи вище викладене можна констатувати, що позакореневе підживлення і збільшення дози удобрення зумовлює формуванню більшої листової поверхні на 15 -30%.

3.4 Накопичення сухої речовини рослинами гречки залежно від удобрення

Завдяки фотосинтезу рослини із навколишнього середовища засвоюють вуглець, який складає 40-45% сухої маси. Цей процес забезпечує утворення первинних продуктів з яких будуються органічні речовини, що складають до 95% сухої маси врожаю [10].

Одним із дуже важливих факторів, що істотно впливає на продуктивність гречки є умови живлення, які формуються залежно від ефективного застосування добрив. Відомо, що за внесення азотних добрив на

період цвітіння та початок плодоутворення рослини більше використовують природний азот. В порівнянні з удобреним фоном він виносить у двічі більше даного елемента.

Удобрення гречки значно підсилює накопичення сухих речовин протягом цінного періоду та розвитку культури.

Дослідження показали, що збільшення дози удобрення сприяє більшому накопиченню сухої маси рослин (рис.3.2). Так, на контролі у фазі двох листків маса сухих речовин становила 3,65 ц/га. Використання препарату РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА на фоновому удобренні призвело до збільшення накопичення сухих речовин на 0,75 ц/га, або на 20,5%. За підвищеною дози мінерального удобрення даний показник склав 3,95 ц/га.

У варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА накопичення сухих речовин становило 4,12 ц/га, що на 12% більше в порівнянні з контролем.

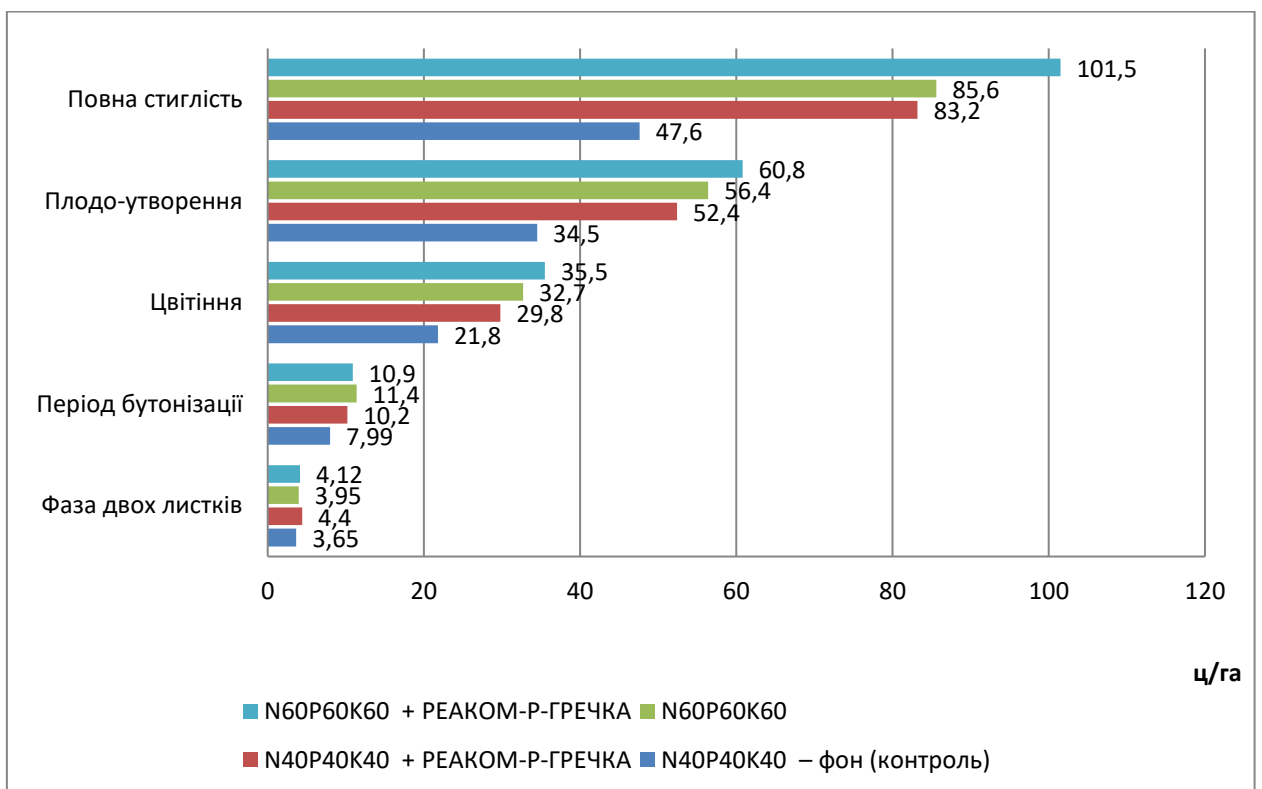


Рис. 3.2 Накопичення сухої речовини рослинами гречки сорту Українка залежно від удобрення, ц/га (середнє за роки досліджень)

Кількість сухих речовин на всіх варіантах зросла практично удвічі. На період плодоутворення на контрольному варіанті зафіксовано 34,5 ц/га сухих речовин в посівах гречки. Позакореневе підживлення на фоновому удобренні зумовило зростання кількості сухих речовин до 52,4 ц/га, у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ даний показник склав 50,4 ц/га, а у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА відповідно 60,8 ц/га, це на 76% більше в порівнянні з контролем.

На період повної стиглості максимальне накопичення сухих речовин спостерігається у четвертому варіанті за підвищеною дози удобрення та позакореневого підживлення 101,5 ц/га. Тоді як на контролі даний показник склав 47,6 ц/га.

Таким чином, найбільш інтенсивне нагромадження сухої речовини спостерігалось у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА на всіх етапах органогенезу, що забезпечило подовження життєдіяльності рослин. Загалом можна відмітити, що в період від двох листків до цвітіння темпи нагромадження сухої речовини зростають, а у періоди плодоутворення та дозрівання темпи приросту зменшуються, хоча загальна кількість сухої речовини продовжує збільшуватися.

3.5 Структурні елементи врожаю гречки сорту Українка залежно від досліджуваних елементів

Дослідження структури урожаю гречки дозволяє вирішити вплив елементів у структурі на її загальну продуктивність і вплив досліджуваних факторів на формування структури.

В процесі наших досліджень було встановлено, що на контрольному варіанті сформувалося гілок першого порядку 1,43 шт./на рослину за внесення $N_{40}P_{40}K_{40}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА - 1,5 шт.; $N_{60}P_{60}K_{60}$ - 1,53; $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА - 1,56 шт/рослину. Як ми бачимо, позакореневих підживлення і збільшення дози покращення сприяло кращому гілкуванню гречки. Аналізуючи кількість суцвіть на рослинах, можна відмітити, що вона істотно не збільшилася в залежності від удобрення.

Найбільша кількість суцвіть спостерігалася в четвертому варіанті 10,68 штук і менше на контрольному варіанті 9,32 штук на рослину.

Важливим показником є кількість квіток на рослині, так як на фоновому удобренні їх кількість була 895 штук, проведене позакореневе підживлення зумовило зростання кількості квіток на 43 штуки. Найбільшу кількість квіток зафіксовано в четвертому варіанті з підвищеною дозою удобрення та позакореневим підживленням (1002 шт.), що на 11% більше в порівнянні з контролем.

Таблиця 3.5

Структура врожаю гречки сорту Українка (середнє за період досліджень)

Удобрення	Гілок першого порядку, шт./роsl	Кількість суцвіть, шт./роsl	Кількість квіток, шт./роsl	Кількість повноцінних зерен, шт./на роsl	Рудяку, шт./роsl	Маса повноцінно зерен, г	Маса 1000 плодів, г
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон (контроль)	1,43	9,32	895	26,5	11,4	0,79	27,01
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА	1,50	10,12	938	29,7	12,9	0,85	27,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,53	10,0	903	37,3	12,0	0,97	27,8
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА	1,56	10,68	1002	42,5	11,4	1,05	27,9

Внесення мінеральних добрив та позакореневе підживлення сприяло більшій кількості повноцінних зерен, на контролі 26,5 штук на рослину, за позакореневого підживлення на фоновому удобренні їх кількість зростала на 12%, у третьому варіанті на 40% і у четвертому варіанті на 60%.

Маса повноцінних плодів, які сформувалися на рослинах була наступна: на контролі вона становила – 0,79 г, у другому варіанті – 0,85, у

третьому варіанті – 0,97 і найвищою вона була у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА (1,05 г).

Маса 1000 насінин на всіх варіантах дослідів знаходилась в межах від 27 до 27,9 г, і найбільшою вона була у варіантах з підвищеною дозою удобрення 27,8 г та за позакореневого удобрення на підвищеному фоні мінерального живлення 27,9 г.

Отже, можна відмітити, що внесення добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ на дерново-підзолистому ґрунті сприяє формуванню кращої структури урожаю гречки сорту Українка.

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧКИ СОРТУ УКРАЇНКА ЗА РІЗНОЇ СИСТЕМИ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ

Показник, що характеризує ефективність будь-якої агротехнології це є урожайність. Урожайність формується внаслідок певних чинників таких як: погодні умови, технологія вирощування культури, біологічні особливості сорту та інші. При чому домінування окремого чинника може різнитися по роках, і хоча основним із чинників є формування поживного режиму гречки, він варіабельно прив'язаний до погодних умов.

Проведення нами дослідження показали, що у 2022 році урожайність гречки на контролі була значно вищою (0,71 т/га) у порівнянні із 2023 роком. Розглядаючи, вплив системи мінерального удобрення на урожайність гречки сорту Українка, можна відмітити, що за внесення мінерального добрива у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ із позакореневим внесенням препарату РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА урожайність зростала у 2022 році в середньому на 7%, підвищення дози удобрення до 60 кг діючої речовини зумовило збільшення урожаю на 16% (рис 4.1). А максимальна урожайність зафіксована у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА - 2,84 т/га, що на 28% більше по відношенню до контролю. Як ми уже відмічали, у 2023 році урожайність була значно нижчою так за проведення позакореневого підживлення на фоновому удобренні урожайність складала 1,62 т/га, за підвищеною дозою удобрення 1,88 т/га і у четвертому варіанті 2,15 т/га. Тобто чітко простежується тенденція, в роки досліджень максимально ефективним удобренням гречки було внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА, що забезпечувало найкращі показники урожайності.

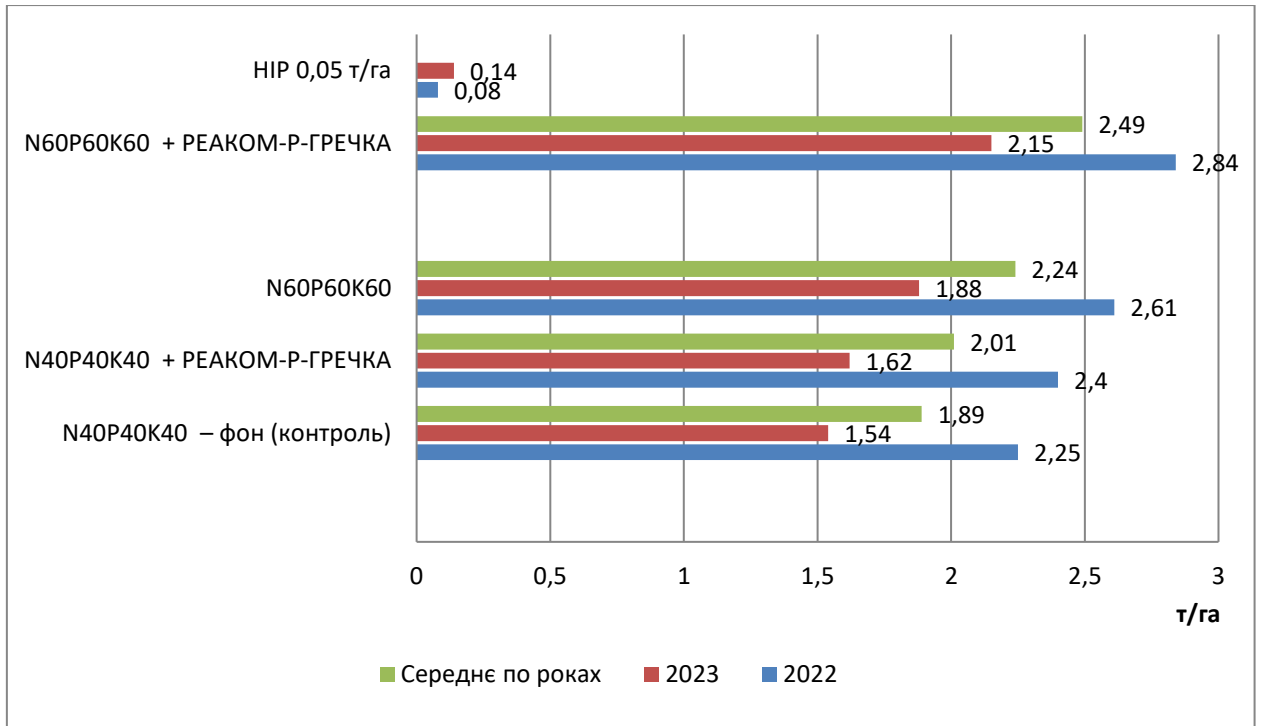


Рис. 4.1 Урожайність гречки сорту Українка, т/га

Середнє значення урожайності за роки досліджень були наступні: контроль – 1,89 т/га, N₄₀P₄₀K₄₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА – 2,01 т/га, N₆₀P₆₀K₆₀ – 2,24 т/га, N₆₀P₆₀K₆₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА – 2,49 т/га.

Отже, можна констатувати, що підвищення дози мінерального удобрення та позакореневе підживлення сприяє підвищенню урожайності від 6 до 31% у порівнянні з контролем. Застосування ж позакореневих підживлень дозволяє підвищити урожайність від 6 до 11%.

Окрім валової урожайності гречки важливим є якісна характеристика зерна, так як вона визначає подальшу переробку продукції та отримання продуктів відповідно до певного хімічного складу. У багатьох наукових дослідженнях є підтвердження, що оптимальне застосування мінеральних добрив безпосередньо впливає на покращення якості зерна гречки [13].

За загальним вмістом амінокислот склад білків гречки близькі до речовин бобових рослин, а за вмістом таких амінокислот як аргінін, лейцин, лізин він наближується до продукції тваринного походження, тому зерно гречки має таку високу харчову цінність. Загально визнано, що кількість

білків у зерні гречки залежить від забезпеченості азотом рослин та створення кращих умов для їх використання.

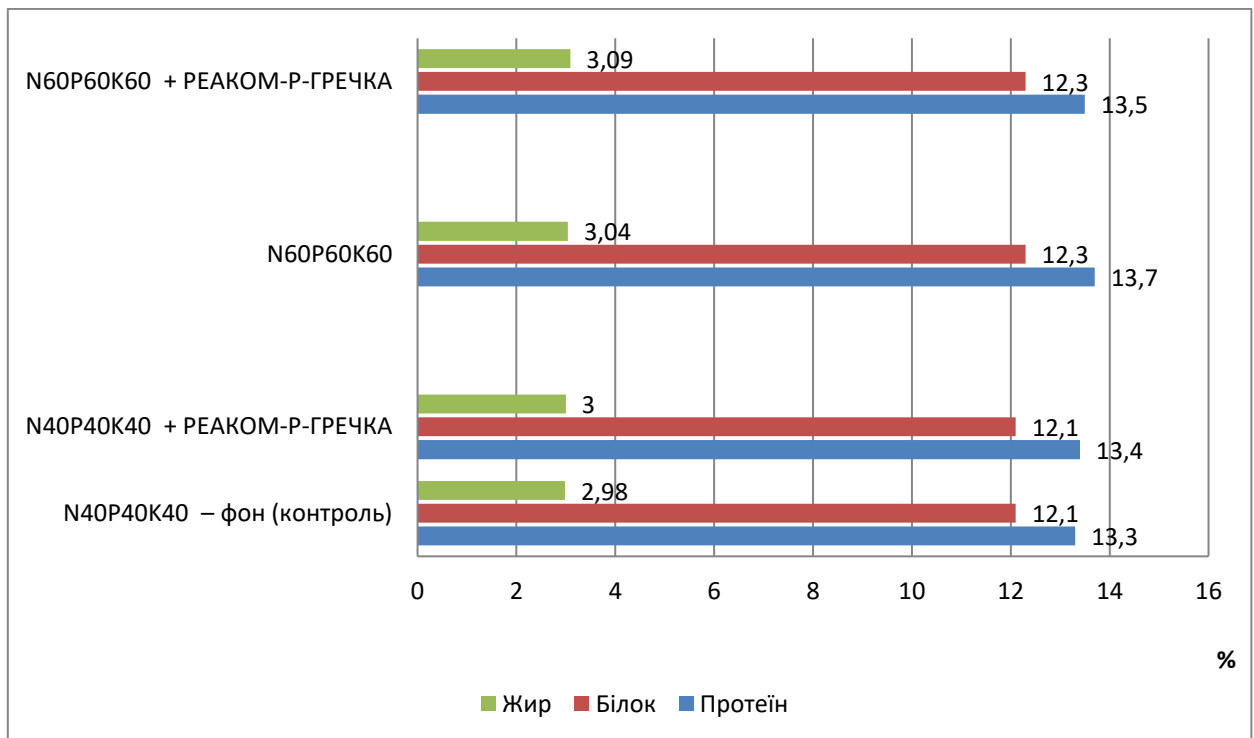


Рис. 4.2 Показники хімічного складу зерна гречки сорту Українка

Аналізуючи, показники хімічного складу гречки за вмістом протеїну можна відмітити, що із збільшенням дози удобрення вміст протеїну зростав і був максимальний у варіанті N₆₀P₆₀K₆₀ (13,7%), однак за цією ж дози удобрення по комбінації з позакореневим підживленням вміст протеїну знижувався на 0,2%.

Вміст білку в зерні гречки на контролі становив 12,1%. Такий же він був і у другому варіанті при застосуванні позакореневого підживлення. За підвищеної дози удобрення 60 кг діючої речовини вміст білку складав 12,3%. Такий же показник спостерігався і у четвертому варіанті. Тобто, позакореневе підживлення немало істотного впливу на кількість білка в зерні гречки.

Розглядаючи відсоток жиру зерна гречки ми бачимо, що він найнижчий був на контролі 2,98 %, при застосуванні позакореневого підживлення на фоновому удобренні вміст жиру зростав до 3%. Підвищення дози удобрення призвело до зростання вмісту жиру по відношенню до контролю на 2%, а

застосування позакореневого підживлення на даному фоні забезпечило вміст жиру 3,09%.

Таким чином, встановлено, підвищені дози удобрення у поєднанні із позакореневим підживленням сприяють покращенню хімічного складу зерна гречки сорту Українка за вирощування його на дерново- підзолистому ґрунті.

Для нашої країни особливо в час війни нарощування сільськогосподарського виробництва має стратегічне значення для підйому національної економіки та подальшого її розвитку. Одним із шляхів підвищення рівня ефективності сільськогосподарського виробництва та покращення якості продукції є застосування раціонального удобрення сільськогосподарських культур. Особливо, це актуально в останні роки, що пов'язано із різким зростанням цін на мінеральні добрива, тому одним із шляхів є поєднання внесення основного удобрення із позакореневими підживленнями.

Ефективність будь-якої агротехнології визначається її економічним фактором, адже він відображає ефективність окремих складових технологій вирощування культури. Слід зазначити, що досить часто поняття економічний ефект та економічна ефективність ототожнюють. Це є категорично невірно. Адже економічний ефект - це результат заходів, що характеризуються збільшенням певного показника, наприклад, урожайності приростом продуктивності худоби і так далі. Економічна ефективність визначається відношенням одержаних до затрат на виробництва одиниці продукції [7,25,27].

Для проведення розрахунків в економічній ефективності нами використовувались технологічна карта вирощування гречки, поточні ціни на пальне, мінеральні добрива та вартість зерна. Розрахунки показали, що виробничі витрати зростають прямопропорційно із збільшенням дози удобрення, так на контролі, де добриво вносилося у дозі $N_{40}P_{40}K_{40}$ вони становили 18860 грн/га, проведення позакореневого підживлення істотно не вплинуло на зростання виробничих витрат і вони становили 18985 грн /га,

однак підвищення дози удобрення до 60 кг діючої речовини зумовило зростання виробничих витрат у третьому варіанті до 19980 грн та у четвертому варіанті до 20105 грн на гектар.

Вартість виробленої продукції з 1 га було чітко прив'язано до урожайності тому на контролі вартість валової продукції становила 18900 гривень, за позакореневого підживлення 20100 грн. І найвища вартість валової продукції була у варіанті з підвищеною дозою удобрення і позакореневим підживленням (24 900 грн/га).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гречки сорту Українка

Удобрення	Виробничі витрати, грн./га	Вартість валової продукції, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон (контроль)	18860	18900	40,0	0
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА	18985	20100	1115,0	5,0
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	19980	22400	2420,0	1,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА	20105	24900	4799	2,7

Така ж тенденція спостерігається і в отриманні умовно чистого прибутку, на контролі він становив всього 40 грн/грн, використання позакореневого підживлення на фоновому удобренні забезпечило умовно чистий прибуток в розмірі 1115 грн.

Внесення удобрення в дозі N₆₀P₆₀K₆₀ + РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА забезпечило отримання чистого прибутку в розмірі 4799 гривень на гектар. Відповідно рентабельність на контролі була нульова за внесення рістрегулюючого препарату 5% і при підвищенні дози удобрення 12%, а у поєднанні із позакореневим підживленням 27%. Тобто, як показали

розрахунки підвищення дози удобрення за вирощування гречки на дерново-підзолистих ґрунтах в умовах Передкарпаття є економічно виправданим що забезпечує підвищення урожайності і рентабельність вирощування гречки.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Правила охорони праці встановлюють вимоги безпеки праці для організації та виконання технічних процесів вирощування, збирання і первинної обробки сільськогосподарських культур. Під час виробництва на працівників впливають небезпечні й шкідливі виробничі фактори, характерні для всіх видів виробництва продукції рослинництва.

Згідно зі статтею 1 Закону України «Про охорону праці», охорона праці визначається як система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, профілактичних та лікувальних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності працівника в процесі праці.

Основною метою охорони праці є забезпечення безпечних умов праці на кожному робочому місці, безпечної експлуатації обладнання, зменшення або повна нейтралізація шкідливих і небезпечних виробничих факторів, що впливають на організм людини, та зниження виробничого травматизму і професійних захворювань.

У процесі виробництва на працівників можуть впливати небезпечні і шкідливі виробничі фактори згідно з ГОСТ 12.0.003 [31]. Як вже зазначалося вище, основним завданням заходів і засобів охорони праці в сільському господарстві є створення для працівників здорових і безпечних умов праці, попередження та профілактика професійних захворювань, нещасних випадків і аварій, пов'язаних з виробничими процесами. Це включає захист працівників від впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів (фізичних, хімічних, біологічних та психофізичних). Сільськогосподарське виробництво відрізняється низкою структурних, організаційних і технологічних особливостей, що впливають на рівень виробничих ризиків та роблять цю галузь однією з найбільш травмонебезпечних [31].

В Україні діють Державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98 «Транспортування та застосування пестицидів у народному господарстві» [31], які встановлюють основні вимоги безпеки праці при роботі з агрохімікатами. Крім того, в Україні діє низка законодавчих і нормативно-правових актів, що регулюють правові відносини, пов'язані з використанням пестицидів і агрохімікатів у сільському господарстві, зокрема:

- Закон України «Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення»;
- Закон України «Про пестициди і агрохімікати»;
- Закон України «Про захист рослин»;
- ряд постанов Кабінету Міністрів України тощо.

Причиною приблизно 40 % нещасних випадків у сільському господарстві є звичайна неуважність і порушення працівниками простих норм безпеки під час виконання механізованих процесів. Наприклад, працівники рільництва часто отримують травми внаслідок наїзду автомобіля чи трактора, який рухався заднім ходом. У агрокомплексі досі трапляються випадки ризикованого перевезення людей у необладнаному відкритому кузові вантажного автомобіля або в тракторному причепі.

Проблема захисту навколишнього середовища є однією з найважливіших завдань сучасності. Викиди промислових підприємств, енергетичних систем та сільського господарства в атмосферу, водойми та ґрунти досягли таких масштабів, що в деяких районах, особливо у великих промислових центрах, рівні забруднення довкілля перевищують допустимі санітарні норми. Найбільшу небезпеку становить забруднення атмосфери і природних вод.

Сучасний спосіб використання мінеральних добрив дозволяє рослинам засвоювати до 50% діючих речовин, а решта виноситься за межі орних земель і забруднює навколишнє середовище, передусім поверхневі водойми. Наслідки цих процесів залежать від виду мінеральних добрив.

Забруднення довкілля фосфорними добривами є незначним через їхню низьку рухливість у навколишньому середовищі. Однак фосфорні добрива часто вносяться на ранніх вегетативних етапах рослин, навіть на замерзлий ґрунт. Це може призвести до потрапляння фосфорних добрив у природні водойми та водосховища внаслідок ерозії ґрунтів. В результаті відбувається масове розмноження одноклітинних водоростей, так зване «цвітіння», що призводить до евтрофікації водойм.

Азотні добрива, через їх високу рухливість у природному середовищі, можуть проникати в ґрунтові води і далі в природні водойми. Потрапляння азотних добрив у водойми, як і фосфорних, спричиняє «цвітіння» води з усіма наступними наслідками. Однак нітрати є токсичними для всіх теплокровних тварин і риб, тому вода з підвищеним вмістом нітратів становить певну небезпеку.

Використання калійних добрив має кілька негативних наслідків. По-перше, вони можуть потрапляти в природні водойми, що призводить до зміни катіонного складу води та придання їй гірконого присмаку. По-друге, підвищення концентрації калію в ґрунтах може спричинити розлад балансу між калієм і натрієм в порівнянні з кальцієм і магнієм. Цей розлад може призвести до зміни катіонного складу рослин і тварин, які споживають такі рослини, та спостерігатися захворювання, відоме як "пасовищна тетанія" [34].

ВИСНОВКИ

1. Найкраща виживаність та густина рослин гречки спостерігалось у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$ (236 шт/м²), що на 8% вище порівняно із контролем. Відсоток збережених рослин у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$ - 89,7%, близьким до нього був варіант $N_{60}P_{60}K_{60}$ (88,2%).

2. Встановлено, що у варіантах із внесенням $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$, міжфазні періоди в середньому подовжувалися по відношенням до контролю на два-три дні. Із збільшенням дози удобрення на 20 кг вегетаційний період подовжувався в середньому на 6 діб.

3. Позакореневе підживлення на період плодоутворення на фоновому удобренні забезпечило збільшення асиміляційної поверхні на 20,7 см². Найбільша площа листової поверхні зафіксована у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$ 230,1 см²/росл., що на 33% більше в порівнянні з контролем.

4. На період повної стиглості найбільше накопичилось сухих речовин у варіанті за підвищеною дози удобрення та позакореневого підживлення 101,5 ц/га, тоді як на контролі даний показник складав 47,6 ц/га.

5. Визначено, що на контролі сформувалося гілок першого порядку 1,43 шт./на рослину за внесення $N_{40}P_{40}K_{40} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$ - 1,5 шт., у варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ - 1,53; а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$ - 1,56 шт/росл. Зафіксовано найбільшу кількість квіток в у варіанті з підвищеною дозою удобрення та позакореневим підживленням 1002 шт., що на 11% більше в порівнянні з контролем. Маса 1000 насінин гречки в межах від 27 до 27,9, і найбільшою вона була у варіантах з підвищеною дозою удобрення 27,8 і 27,9 г відповідно.

6 Урожайність за роки досліджень була наступна: контроль – 1,89 т/га, $N_{40}P_{40}K_{40} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$ – 2,01 т/га, $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 2,24 т/га, $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{РЕАКОМ-Р-ГРЕЧКА}$ – 2,49 т/га. Підвищення дози мінерального удобрення

та позакореневе підживлення сприяє підвищенню урожайності від 6 до 31% у порівнянні з контролем.

7. Рентабельність на контролі була нульова, за внесення рістрегулюючого препарату вона становила 5%, при підвищенні дози удобрення 12%, а при поєднанні із позакореневим підживленням 27%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аверчев А.В. Гречка на півдні України. - Херсон: ТОВ фірма "Персей". 2001. 328 с.
2. Аверчев О.В. Круп'яні культури в агро меліоративному полі рисової сівозміни. Навчальний посібник. Херсон: Одіплюс, 2008. 158 с.
3. Аверчев Ю.В. Ефективність способу обробітку ґрунту і застосування добрив під гречку на зрошуваних землях півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Вип. 16. Херсон, 2000. С. 48-53.
4. Агрохімія: Підручник / І.М. Карасюк, О.М. Геркіял, Г.М. Господаренко та ін.; За ред. І.М. Карасюка. К.: 2008. 471 с.
5. Алексєєва Є.С., Єлагін І.М., Тараненко Л.К. та ін.. Культура гречки. Ч.1. Історія культури, ботанічні та біологічні особливості. Кам'янець-Подільський: Видавець Мошак М.І., 2005. 192 с.
6. Алексєєва О. С., Тараненко Л. К., Малина М. М Генетика, селекція і насінництво гречки: навч. посіб. К.: Вища школа, 2004. 208 с.
7. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств. К.: КНЕУ, 2002. 624 с.
8. Безручко О.І. Високі та стабільні врожаї гречки. Як їх одержати? // *Пропозиція* . 1998. №6. С. 18-21.
9. Білоножко В.Я. Дія удобрення та строків сівби гречки на посівні та врожайні властивості насіння. *Вісник Уманської державної аграрної академії*. 2001. №1-2. С. 24.
10. Білоножко В.Я., Березовський А.П., Полторецький С.П. Посівні якості та врожайні властивості насіння гречки залежно від попередника та удобрення. *Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету* (спецвипуск) Умань, 2003. С.746-750.
11. Біологічно активні речовини в рослинництві / [Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б.] К.: ЗАТ «Нічлава»,

2008. 345 с.

12. Вовкотруб М.О. Особливості формування урожаю гречки в залежності від рівня інтенсифікації вирощування в умовах північного Лісостепу України. Збірник матеріалів третьої міжвузівської науково – практичної конференції аспірантів: “Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи” 17 – 19 березня 2003 року. Вінниця. 2003. С. 76-77.
13. Вовкотруб М.О. Якість зерна гречки залежно від системи удобрення. /Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. К.:ЕКМО, 2004. Вип. 1. С. 72-76.
14. Вовкотруб М.О., Грищенко Р.Є. Вміст основних елементів живлення в рослинах гречки залежно від системи удобрення. *Землеробство: Міжвід. темат. наук. зб.* К., 2004. Вип. 76. С. 101-105.
15. Волкогон В.В. Сальник В.П. Значення регуляторів росту у формуванні активних азотфіксувальних симбіозів та асоціації. *Физиология и биохимия культурных растений.* 2005. Т. 37, № 3. С. 187–197.
16. Грищенко Р. Є., Шляхтурова С. П. Формування асиміляційного апарату і продуктивність посівів гречки залежно від системи удобрення. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства УААН.* 2010. Вип. 1–2. С. 101–108.
17. Грищенко Р.Є., Вовкотруб М.О. Вплив системи удобрення на продуктивність та якість зерна гречки. *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН.* К., 2005. Вип. 1-2. С. 78-81.
18. Дацько Л.В. Сучасний стан ґрунтів України та агроекологічні аспекти використання добрив. *Посібник Українського Хлібороба.* К. 2008. С.62-65.
19. Дегодюк Е. Внесення органо-мінеральних комплексів, гуматних добрив і біостимуляторів пом’якшить хімічний пресинг на ґрунти й забезпечить рослину мінеральним живленням. *Журнал The Ukrainian Farmer,* 2014 р.
20. Дикий О.М. Теоретичні основи мінерального живлення гречки.

- Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2021. Вип. 70 (2)
С.95-107
21. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник / За ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
22. Камінський В., Грищенко Р. Як виростити високий урожай гречки. *Пропозиція*. № 12. 2015. С. 25 – 27.
23. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; Лихочвор В.В. Рослинництво: технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навч. літ., 2004. Вид. 2. 808 с.
24. Ляшенко В.В. Статистичний аналіз агротехнічних прийомів у формуванні врожайності гречки. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Дні науки 2005”. Дніпропетровськ. 2005. Т. 32– С.78-79.
25. Ляшенко В.В. Тривалість вегетаційного періоду гречки в залежності від умов вирощування. // Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції “Наука і освіта 2004”. Дніпропетровськ. 2004. С. 44-45.
26. Мацибора В.І. Економіка сільського господарства. К.: Вища школа, 1994. 286 с.
27. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. К.: Вища шк., 1995. 385 с.
28. Мащенко Ю., Семеняк І., Гайденко О. Гречка та регулятори росту. *«Агробізнес Сьогодні»*. 2018.
29. Овсійчук О.С., Любченко С.Є., Грищенко Р.Є. Високоєфективна технологія вирощування гречки. Науково-інформаційний бюлетень " *Аграрна наука – виробництву*" №2. К. 1999. С.5.
30. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. За ред. В.О. Єщенка. К.: Дія, 2005. 288 с.
31. Пархуць Б. І. Вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність гречки в умовах Західного лісостепу України. *Вісник ЛНАУ: агрономія*. 2018. № 22 (2). С. 137–140.
32. Пономаренко, С. П. Регулятори росту в рослинництві – український

- прорив [Текст]: Международна конференція Радостим 2008. *Біологічні препарати в рослинництві*. К. 2008. С. 45–48.
33. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.
34. Ребриков М.П. Біологічні процеси і продуктивність гречки при застосуванні рістрегулюючих речовин: *Зб. наук, праць* 2010. К.: 2010. с. 123- 125.
35. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. Підручник для вищих аграрних закладів. - Вінниця, 1998. - 234 с.
36. Скрильник Є. Вплив гуматів на стійкість рослин до дії несприятливих чинників і стресів. *Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу* <https://propozitsiya.com/ua/gumaty-pozakoreneve-pidzhyvlennya-docilne>
37. Страхоліс І., Кабанець В. Отримати сталий урожай гречки. URL: <https://a7d.com.ua/analtika/tehnology/25480-otrimati-staliy-urozhay-grechki.html>. (дата звернення: 02.08.2021).
38. Тимчишин О.Ф., Лихочвор В. В. Вплив мінерального та бактеріального удобрення на динаміку наростання листової поверхні та врожайність гречки. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2009. Вип. 51. Ч. I. С. 148–152.
39. Ушкаренко В.О., Аверчев О.В. Науково-виробничі рекомендації з технології вирощування гречки в Причорноморському степу України. Херсон, 2007. 19 с.
40. Фізіологія сільськогосподарських рослин з основами біохімії / М.М Макрушин, Є.М Макрушина, Н.В Петерсон та ін. - К.: Урожай, 1995. 352 с.
41. Шевченко А.О., Тарасенко В.О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспективи. *Регулятори росту рослин у землеробстві*. Зб. наук. праць; за ред. А.О. Шевченка. К., 1998. С. 8-14.
42. Björkman T. Buckwheat, Production, Planting. URL:

- <http://nmsp.cals.cornell.edu/publications/factsheets/factsheet50> (last accessed: 04.08.2021).
43. <https://suspilne.media/177127-subsidia-na-grecku-10-prikarpatskih-gospodarstv-podali-zaavki-dla-otrimanna-derzavnoi-dopomogi/>
44. Liszewski M., Chorbiński P., Kozłowska K., Wójcik A. Wpływ nawożenia azotem oraz miedzią i manganem na plonowanie gryki / M. Liszewski et al. *Fragm. Agron.* 2013.N30 (4).P.74–83.URL: [https://pta.up.poznan.pl/pdf/2013/FA%2030\(4\)%202013%20](https://pta.up.poznan.pl/pdf/2013/FA%2030(4)%202013%20) Liszewski (last accessed: 04.08.2021).
45. Podolska G. Wpływ nawożenia azotem na plonowanie i cechy struktury plonu gryki odmiany Kora. *Polish Journal of Agronomy*. 2011. No 6. P. 38–43. URL: https://www.iung.pl/PJA/wydane/6/PJA6_6 (last accessed: 04.08.2021)
46. Wang Yan. Influence of foliar feeding of boric fertilizers on nutrients of rhizosphere soil, plant growth and yield of wine buckwheat. *Journal of Southern Agriculture*. 2018. Issue 49. P. 253–257.
47. Xiaomei Fang. Effects of nitrogen fertilizer and planting density on the leaf photosynthetic characteristics, agronomic traits and grain yield in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M.) *Field Crops Research*. 2018. Vol. 219, 15/04. P. 160. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378429017318476> (last accessed: 03.08.2021).

ДОДАТКИ

Додаток А

Показники	2022				2023							За вегетаційни й період
	вересень	жовтень	листопад	грудень	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	
Опади, мм (середня багаторічна)	55	44	34	25	23	20	30	49	67	104	102	628,0
2022/2023	27,4	3,0	8,2	70,1	29,4	46,8	40,2	37,4	33,7	174,2	106,4	470,4
Температура повітря, °C (середня багаторічна)	+13, 1	+8,1	+2,1	+2, 5	-4,7	-3,5	+1,6	+7,7	+14,0	+16,9	+18,3	
2022/2023	12,1	8,2	4,2	-0,5	0,1	0,6	8,2	8,6	13,9	17,3	20,2	92,9

Додаток В

Формування листової поверхні гречки залежно від удобрення, см²/на рослину

(у середньому за роки досліджень)

Удобрення	Період розвитку рослин гречки				
	пара листків	бутонізація	цвітіння	плодоутворення	дозрівання
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон (контроль)	44,6	65,4	97,3	172,8	153,5
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + РЕАКОМ- Р- ГРЕЧКА	52,3	99,8	112,6	193,5	181,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	56,5	95,8	131,7	197,8	200,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РЕАКОМ- Р- ГРЕЧКА	53,6	94,4	138,5	230,1	218,7

Додаток С

Накопичення сухої речовини рослинами гречки сорту Українка залежно від
удобрення, ц/га

(середнє за роки досліджень)

Удобрення	Фаза двох листіків	Період бутонізації	Цвітіння	Плодо- утворення	Повна стиглість
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон (контроль)	3,65	7,99	21,8	34,5	47,6
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	4,40	10,2	29,8	52,4	83,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,95	11,4	32,7	56,4	85,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	4,12	10,9	35,5	60,8	101,5

Урожайність гречки сорту Українка, т/га

Удобрення	Роки досліджень		Середнє по роках
	2022	2023	
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон (контроль)	2,25	1,54	1,89
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	2,40	1,62	2,01
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	2,61	1,88	2,24
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	2,84	2,15	2,49
НІР 0,05 т/га	0,08	0,14	

Показники хімічного складу зерна гречки сорту Українка

Удобрення	Вміст речовин, %		
	Протеїн	Білок	Жир
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон (контроль)	13,3	12,1	2,98
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	13,4	12,1	3,00
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	13,7	12,3	3,04
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + РЕАКОМ-Р- ГРЕЧКА	13,5	12,3	3,09