

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

Допущено до захисту

Завідувач кафедри

Троценко В.І.

12.10. 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «МАГІСТР»

ОСОБЛИВОСТІ РЕГУЛЮВАННЯ ЗАБУР'ЯННОСТІ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ
В ОРГАНІЧНІЙ СІВОЗМІНІ ННВК СНАУ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

Ніколаєнко Б.О.

Група

АГР 2303-1 м

Науковий керівник

Захарченко Е.А.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра агротехнології та ґрунтознавства
Освітній ступінь – "Магістр"
Спеціальність – 201 "Агрономія"

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Завідувач кафедри
_____ В.І. Троценко
12.10. 2024р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

НІКОЛАСНКА БОГДАНА ОЛЕГОВИЧА

1. Тема роботи **«Особливості регулювання забур'яненості посівів гречки в органічній сівозміні ННВК СНАУ»**

Затверджено наказом по університету від 22.03.2024 р. №860/ос

2. Термін здачі закінченої роботи студентом на кафедру 13.12.2024.

3. Вихідні дані до роботи :

а) місце проведення досліджень: Сумська область, Сумський район, м. Суми, поля Сумського національного аграрного університета, стаціонарний дослід кафедри агротехнологій та ґрунтознавства

б) методичне забезпечення досліджень: 1. Методичні рекомендації про підготовку і захист кваліфікаційної роботи ОС "Магістр" за спеціальністю 201"Агрономія". 2. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. /В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглий, Е.Р. Ермантраут [та ін.]. К.: «Центр учбової літератури», 2013. 264 с. 3. 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. 316 с. 4. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, 2023

4. *Схема дослідю:*

Фактор А – обробіток ґрунту.

1. Оранка на глибину 25 см.
2. Дискування на глибину 14-16 см.

Фактор Б – попередник.

1. Кукурудза.
2. Пшениця озима.

5. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: оцінити забур'яненість посівів гречки, запаси продуктивної вологи та урожайність гречки.

Керівник кваліфікаційної роботи: _____ Е.А. Захарченко

Завдання прийняв до виконання: _____ Б.О. Ніколаєнко

Дата отримання завдання: 20.09.2023 р.

АНОТАЦІЯ

Ніколаєнко Б.О.

Особливості регулювання забур'яненості посівів гречки в органічній сівозміні ННВК СНАУ

Спеціальність 201 Агрономія Ступінь вищої освіти – Магістр.

Заклад освіти Сумський національний аграрний університет.

Суми, 2024 р.

В умовах чорнозему типового середньосуглинкового проведено дослідження по вивченню впливу попередників та обробітку ґрунту на урожайність гречки, запаси продуктивної вологи та забур'яненість посівів. Дослід проведено на полях Сумського національного аграрного університету, на стаціонарі кафедри агротехнологій та ґрунтознавства. Обробіток – дискування та оранка, попередники – кукурудза та пшениця озима. Встановлено, що за попередника кукурудза відмічалася більша кількість бур'янів на час сходів – при оранці на 5,9 шт. на м² порівняно із варіантом, де попередник пшениця озима. На 3,2 шт./м² відмічена різниця на варіанті із дискуванням під різними попередниками на користь пшениці озимої.

Урожайність гречки коливалася на рівні 1,52-1,24 т/га з найвищим показником за попередником кукурудза і обробітком оранка, не зважаючи на дещо більшу забур'яненість, що зумовлено, скоріш за все, вищим збереженням вологи в ґрунті.

Ключові слова: урожайність гречки, забур'яненість, запаси продуктивної вологи, твердість ґрунту.

ABSTRACT

Nikolayenko B.O.

**Features of weed control in buckwheat crops in organic crop rotation
NNVK SNAU**

Specialty 201 Agronomy Degree of higher education – Master.

Institute of Education Sumy National Agrarian University.

Sumy, 2024

In the conditions of typical medium-loam black soil, a study was conducted to study the influence of predecessors and soil cultivation on buckwheat yield, productive moisture reserves and weed infestation of crops. The experiment was conducted in the fields of Sumy National Agrarian University, at the department of the Department of Agrotechnology and Soil Science. Cultivation - disk and plowing, predecessors - corn and winter wheat. It was established that with the corn predecessor, a greater number of weeds was noted at the time of emergence - with plowing by 5.9 pcs. per m² compared to the variant where the predecessor was winter wheat. The difference was 3.2 pcs./m² in the variant with disking under different predecessors in favor of winter wheat.

Buckwheat yield ranged from 1.52 to 1.24 t/ha with the highest rate after the predecessor corn and plowing, despite the slightly higher weediness, which is most likely due to higher moisture retention in the soil.

Keywords: buckwheat yield, weediness, productive moisture reserves, soil hardness.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. МЕТОДИ РЕГУЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Об'єкт та досліджень	19
2.2. Умови проведення досліджень	20
2.3. Методика проведення досліджень	22
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПОПЕРЕДНИКА НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ТА УРОЖАЙНІСТЬ	24
3.1. Забур'яненість гречки	24
3.2. Оцінка запасів продуктивної вологи	29
3.3. Твердість ґрунту	31
3.4. Урожайність гречки	32
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	36
ДОДАТКИ	42

ВСТУП

Актуальність теми. Гречка є однією з найважливіших зернових культур в Україні, хоча в світі мало відома і продається, наприклад, в Америці, в спеціалізованих магазинах від виробників країн СНД та України. Гречка має напрочуд чудові харчові, лікувальні та дієтичні якості, оскільки її зерно містить від десяти до п'ятнадцяти відсотків білку, до сорока відсотків сягає вміст вуглеводів, також містяться жири (до двох-трьох відсотків), амінокислоти, вітаміни та мікроелементи [7].

Сорти гречки виводилися і в Сумському регіоні, в Інституті сільського господарства Північного Сходу НААНУ. Селекціонерів цікавила продуктивність, стресостійкість, стійкість до вилягання, швидкий старт при проростання, одночасне дозрівання. Саме медоносність є важливим обранням гречки як культури в органічній сівозміні, і також її властивістю підтягувати важкодоступні для рослин фосфати своєї унікальною кореневою системою. Наступній культурі буде доступно більше рухомих фосфатів для життєдіяльності. У воєнні часи попит на гречку зріс, так як вона добре і швидко розварюється і використовується як приготування супів, так і гарнірів, що важливо при розташуванні військових на позиціях. Від українських виробників гречка йде як гуманітарка лівовою частиною, порівняно із закордонними, де в основному рис, сочевиця та спагеті. Тому на гречку є стабільний попит, головне, щоб площі під гречкою були більш-менш контрольовані, обгрунтовані, щоб не створювався штучний дефіцит, як було декілька років назад.

Для отримання високої та постійної врожайності зерна гречки необхідні ефективні доцільні технологічні операції, які спрямовано впливатимуть на стан біоагроценозу, проходження фаз розвитку рослин гречки, щоб забезпечити максимальну продуктивність і постійне отримання прибутку [7]. Тому,

розробляння послідовності технологічних прийомів при вирощуванні органічної гречки з метою створення оптимальних умов для росту та розвитку рослини й отримання відповідної кількості врожаю є актуальним і першочерговим завданням, яке і ми поставили собі в роботу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Базисом досліджень даної дипломної роботи є експериментальні дані та опубліковані звіти, статті науково-педагогічних працівників кафедри агротехнологій та ґрунтознавства і проводилося в межах НДР «Оцінка ефективності агротехнологічних заходів щодо оптимізації та екологізації основних ресурсів в органічному та інтенсивному землеробстві» 2023-2028.

Мета і завдання дослідження. Метою нашого дослідження було провести порівняння впливу обробітків ґрунту та попередника на такі показники як забур'яненість посівів гречки, забезпечення рослин вологою та фізичний стан ґрунту в умовах ННВК СНАУ.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

1. Провести облік бур'янів;
2. Визначити запаси продуктивної вологи в ґрунті;
3. Оцінити стан ґрунту за твердістю;
4. Визначити урожайність гречки;
5. Надати пропозиції рекомендації виробникам-органікам.

Методи досліджень. В дипломній роботі було застосовано метод пошуку, експериментів як в польових умовах, так і лабораторних – облік бур'янів, урожайності гречки, польової вологості з подальшим перерахунком на продуктивну вологу, визначення твердості ґрунту. Також використано математично-статистичний аналіз для калькуляції формул при обрахунку даних та їх порівняння.

Науково-практичне значення одержаних результатів. Дістало подальшого розвитку питання забур'янення гречки в органічній сівозміні. Набуто новий експериментальний матеріал щодо чисельності бур'янистих рослин в посівах та обґрунтування ролі попередника, озираючись на економічну складову.

Апробація результатів роботи. Отримані результати були обговорені на засіданнях наукового гуртка, під час приймання польових дослідів у 2024 році і в листопаді було опубліковано тезу:

Ніколаєнко Б. Вимірювання ущільнення ґрунту в польових сівозмінах. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента – (18-22 листопада 2024 р.). – Суми, 2024. – С. 26.

Структура та обсяг роботи. Дипломну роботу викладено на 41 сторінці, що складається зі вступу, трьох розділів, висновків та додатків. Містить два рисунки та фото в додатках та 4 таблиці. Список використаних джерел містить 40 джерел.

РОЗДІЛ 1

МЕТОДИ РЕГУЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ БУР'ЯНІВ

(Огляд літератури)

Закони розвитку агрофітоценозів стверджують, що розширення видового складу культурних рослин у сівозміні призводить до більшої різноманітності бур'янів, але призводить також до меншої насінневої продуктивності. Динаміку розвитку бур'янів ефективно порушує чергування озимих і ярих однорічних культур. Виробники можуть уникнути накопичення окремих видів сегетальної рослинності, пристосованих до розвитку та продукування насіння, завдяки різниці в технологіях вирощування, настанні, тривалості фенологічних фаз розвитку та часі збирання культур [40]. У результаті такого чергування природний запас насіння бур'янів у ґрунті зменшується, що призводить до меншої кількості сходів бур'янів у наступній культурі.

В даний час вважається, що найважливішим біологічним фактором, що впливає на ріст і врожайність культур, є бур'яни. Ряд вчених стверджує, що бур'яни можуть зменшити врожайність на і до тридцяти і більше відсотків. Практично всі сільськогосподарські культури знижують врожайність через неправильне регулювання чисельності бур'янів, або вирощування в органічній сівозміні. Більше всього страждають просапні культури, відповідно і сівозміни, де вони вирощуються. Боротьба з бур'янами коштує грошей і не малих, потрібно придбавати гербіциди, використовувати більше проходів механічних агрегатів по полю. Але гербіциди також можуть бути небезпечними і раніше, ще при Радянському Союзі використовували дуже токсичні пестициди, залишки яких іноді виявляються в ґрунтах ще й досі. Ці залишки завдавали шкоди навколо, і фауні, і флорі, відповідно, і повітрю, і ґрунтовому і водному

середовищу. Зросла також стійкість бур'янів до гербіцидів, як і у людей до антибіотиків [18].

Оскільки багато бур'янів у однорічних системах посіву більш конкурентоспроможні на ґрунтах з високим вмістом азоту, наявність азоту має важливий вплив на ріст сільськогосподарських бур'янів. Внесення в ґрунт вуглецю може бути потенційним методом контролю доступності азоту, оскільки це стимулює ріст мікробів у ґрунті та знерухоплює азот. Регулювання вмістом вуглецю також може покращити біологічне функціонування ґрунту, змінити його мікробний склад і покращити його стан [19]. Цілеспрямована іммобілізація азоту може покращити конкуренцію бобових культур у деяких бур'янових угрупованнях у рамках комплексної програми боротьби з бур'янами.

Правильне внесення добрив є важливою частиною боротьби з бур'янами. Найпоширенішими бур'янами в однорічних системах посівів є нітрофільні, які добре ростуть на ґрунтах з високим вмістом азоту. Сільськогосподарські культури можуть потребувати більше азоту, ніж інші види, і вони більш ефективно використовують азот [34-36]. Це може призвести до нижчої врожайності на удобреному ґрунті порівняно з неудобреним ґрунтом через високу щільність бур'янів. Бур'ян має більшу здатність конкурувати за додаткові ресурси, такі як світло, якщо він накопичує більше поживних речовин, ніж культура.

На всіляких виставках можна побачити сучасні знаряддя, що виявляють дистанційно бур'яни і можуть їх механічно прибирати з поля. Для досягнення високоточного механічного прополювання рекомендують поєднати традиційні механічні методи боротьби з бур'янами з сенсорними, машинним баченням і високоточною навігацією. Можна використовувати і біологічний контроль бур'янів, це означає використання рослинних екстрактів та патогенів для виробництва гербіцидів, але ці методи дорогі, а деякі з них можуть бути

токсичними для ссавців. Для боротьби з бур'янами зазвичай використовуються хімічні методи, але існує проблема зі стійкістю бур'янів і забрудненням навколишнього середовища. Наразі науковці запропонували підходи інтегрованої боротьби з бур'янами, які включають фізичні, механічні, біологічні та хімічні методи, а також заходи профілактики бур'янів, такі як контроль банку насіння в ґрунті, тобто треба визначати засміченість насінням бур'янів на полях, та підвищення конкурентоспроможності посівів, щоб зменшити використання хімічних гербіцидів. Використання інтегрованої боротьби з бур'янами може призвести до кращого контролю бур'янів, а також до покращення якості культур і врожайності [25, 37, 39].

Також на відео агрономів можна побачити, ще й в органічному сільському господарстві, полум'яне видалення, яке часто використовується як пряма термічна техніка з використанням газових пальників пропану або відновлюваних джерел, таких як водень. Цей метод досягає температури горіння майже до двох тисяч градусів. Температура рослинної клітинної тканини швидко підвищується до п'ятдесяти градусів коли полум'я торкається листка. Це призводить до денатурації та кластеризації білків мембрани. Втрата клітинної функції відбувається в результаті пошкодження клітинної мембрани. Таким чином, внутрішньоклітинна вода розширюється, що призводить до зневоднення уражених тканин. Обпалені вогнем бур'яни можуть загинути через два три дні або втратити здатність боротися з культурою. Успіх боротьби з бур'янами полум'ям тісно пов'язаний із різноманітністю бур'янів і розміром сходів, де дводольні рослини більш чутливі до бур'янів, ніж однодольні. На ефективність боротьби з бур'янами вогнем впливають як здатність бур'янів до регенерації, так і різні методи запалювання.

Лазерна технологія виробляє електроенергію з вітру, води, сонця та інших екологічно чистих джерел. Лазерна боротьба з бур'янами опромінює бур'ян,

використовуючи світло, яке найбільше поглинається листям бур'янів. Лазери можуть точно націлити велику кількість енергії одним променем. Для боротьби з бур'янами ефективно та точно використання лазерної енергії дозволяє швидко та ефективно знищити бур'яни, зберігаючи при цьому цілісність посівів. Одним із очевидних переваг лазерного прополювання порівняно з механічним прополюванням є те, що вона запобігає регенерації бур'янів і не забруднює навколишнє середовище. Точний метод боротьби з бур'янами – лазерна боротьба з бур'янами, що поєднує технології ідентифікації бур'янів, виконавчі механізми боротьби з бур'янами та технології навігації в полі. На даний момент існує два основні способи виявлення бур'янів на поле, а саме - відповідно до технологій машинного зору та спектральних технологій. Технологія машинного бачення вловлює зовнішні характеристики рослин, ідентифікує бур'яни та визначає їх місцезнаходження. Це досягається шляхом зняття зображення польового середовища та порівняння характеристик культури та бур'янів, таких як колір, форма та характеристики текстури. Спектральні методи фіксують внутрішні властивості різних видів рослин, культур і бур'янів, які мають різні внутрішні структури. Крім того, спектральні методи дозволяють класифікувати культури та бур'яни відповідно до їхніх спектральних характеристик відбиття.

Що стосується посівів, звичайне механічне знищення бур'янів може завдати шкоди. Якщо культура пошкоджена, її розвиток може загальмуватися, що може призвести до інвазії патогенами. Це може спричинити вторинні інфекції та зменшити врожайність. Таким чином, підвищення точності механічного знищення бур'янів має вирішальне значення для запобігання пошкодженню посівів.

Незважаючи на те, що видалення міжрядних бур'янів за допомогою механічних інструментів не є складним завданням, видалення внутрішньорядних бур'янів є більш складним. Видалення внутрішньорядних

бур'янів особливо важливо, оскільки їхній негативний вплив на конкуренцію за ресурси посилюється, чим ближче бур'яни ростуть до культури. Але на ділянках невеликих, як на території СНАУ, в органічному землеробстві використовується ручна праця і механічне прополювання, боронування. В рядках саме вручну або залишається як є. Щоб підвищити точність механічного контролю бур'янів, необхідно поєднати традиційні механічні методи боротьби з бур'янами з технологіями навігації, машинного зору та сенсорів [24].

В органічному землеробстві є проблема з контролем бур'янів, ще дуже доброго гербіцида біологічного немає. Біологічний контроль бур'янів розглядається вченими як такий, що використовує різні бактерії та мікробні види як агенти біологічного контролю, використовуючи агенти, суміші агентів або біологічні механізми для контролю бур'янів.

Для створення біогербіцидів рослинні екстракти є хорошою сировиною, і деякі з них були використані у виробництві біогербіцидів. У боротьбі з бур'янами ці екстракти дуже ефективні. Багато рослинних екстрактів значно інгібують ріст бур'янів, але не завдають шкоди сільськогосподарським культурам. Причиною може бути різна чутливість цільових ферментів або різні рецептори в бур'янах, які ідентифікують і реагують на ці речовини. Деякі рослини можуть виробляти алелохімічні речовини, такі як жирні кислоти, феноли, флавоноїди, терпеноїди та стероїди, які можуть перешкоджати розвитку та розмноженню сусідніх рослин, включаючи бур'яни. Біогербіциди, відомі як фітотоксичні водні екстракти сорго двоколірного, добре контролюють ріст бур'янів, не завдаючи шкоди сільськогосподарським культурам.

Також цікавим прикладом є те, що речовини, витягнені з листя, стебел, квітів і коренів *Brassica nigra*, перешкоджають проростанню та росту бур'янів. Механізм дії полягає в тому, що високий рівень глюкозинолатів шляхом

ферментативного гідролізу перетворюється на ізотіоціанати, тіоціанати та нітрили. Це пригнічує різні види бур'янів.

Ще, окрім алелохімікатів, є ефірні олії, що вважаються важливою сировиною для створення біогербіцидів. Вони беруться з різних частинок рослини, таких як коріння, насіння, коріння, квітів, кори, листя та всієї рослини. Ефірні олії є природними леткими сполуками, які містять терпеноїди, особливо монотерпени та сесквітерпени, які є сильними фітотоксичними агентами проти багатьох видів бур'янів. Фітотоксичні ефірні олії можуть спричинити опік листя, зниження росту, мітотичне інгібування, деполаризацію мембран, дихання клітин, хлороз бур'янів, зниження рівня хлорофілу та окислювальну шкоду

Деякі вчені стверджують, що біогербіциди є природними засобами боротьби з бур'янами [30, 33]. Біогербіциди, які складаються з природних речовин, не обов'язково завдають шкоди. Рослинність виділяє токсини, які шкодять нерослинному життю в їх середовищі. Ці токсини також містять певні бактерії, віруси та гриби, що загрожує як людям, так і тваринам. Отже, необхідно суворо контролювати ці токсини, щоб не завдати шкоди культурам або сприятливій дикій природі. Навпаки, деякі стверджують, що біогербіциди мають короткий період напіврозпаду і не зберігаються в навколишньому середовищі протягом тривалого періоду часу. Це означає, що вони не завдають шкоди ґрунту та воді або ненавмисним організмам.

Певні алелохімічні речовини можуть розчинятися у воді, що робить поверхнево-активні речовини непотрібними. Біогербіциди менш токсичні та менш шкідливі для навколишнього середовища, ніж хімічні гербіциди.

Незважаючи на те, що біогербіциди менш шкідливі для навколишнього середовища, вони мають деякі недоліки. У першу чергу біогербіциди відомі своїм коротким періодом напіврозпаду, що є важливим компонентом у зменшенні забруднення навколишнього середовища. Тим не менш, гербіциди

повинні бути присутніми протягом певного періоду часу, щоб вони мали бажаний ефект у боротьбі з бур'янами. Коротка тривалість напіврозпаду біогербіцидів у навколишньому середовищі робить їх загалом ефективними у боротьбі з бур'янами. По-друге, багато алелохімікатів надто дорогі, щоб їх широко використовувати як гербіциди через складність процесу екстракції. Наприклад, було показано, що циклічний тетрапептидний токсин є високоефективним біогербіцидом, але його ціна занадто висока, щоб його широко використовували. Нарешті, деякі рослинні екстракти, шкідливі для цільових бур'янів, також шкідливі для ссавців.

Хімічні методи боротьби з бур'янами в сільськогосподарських угіддях значною мірою залежать від сучасних методів ведення сільського господарства, а забруднення навколишнього середовища, спричинене гербіцидами, є глобальною проблемою. Бур'яни можуть зменшити сільськогосподарську продукцію та призвести до значних фінансових збитків. Таким чином, аграрії повинні зосередитися на боротьбі з бур'янами на своїх фермах. Удосконалення технологій боротьби з бур'янами зменшило потребу в ручному видаленні. Це також змусило придбати нові машини та методи ведення сільського господарства.

Щоб ефективно зменшити кількість використаних гербіцидів, точна хімічна боротьба з бур'янами передбачає використання гербіцидів лише там, де виявлені бур'яни.

Щоб зменшити використання гербіцидів, багато вчених запропонували стратегії інтегрованої боротьби з бур'янами, які об'єднують різні методи боротьби з бур'янами. Інтегрована система використовує різноманітні нехімічні методи, такі як біологічний контроль (наприклад, комахи або патогени рослин), управління банками насіння, випас, сівозміни, використання рослин для мульчі

та зміна часу посіву Агротехнічні методи боротьби з бур'янами значно покращують екологію поля, але не вимагають великих витрат.

Бур'ян росте швидко в небажаних місцях, таких як сади, поля та сільські угіддя. Основні поживні речовини, такі як вода, сонячне світло та ґрунтовий простір, поглинаються бур'янами з сільськогосподарських рослин. Таким чином, фермерам потрібно використовувати різні методи для знищення бур'янів, що оточують посіви. Наприклад, фермери можуть використовувати пестициди або вручну зрізати бур'ян інструментами. Оскільки пестициди можуть негативно вплинути на врожай, якщо їх неправильно націлити, що може призвести до залишків і втрат, обидва підходи мають недоліки. Тим часом ручне різання забирає час і силу фермерів і, як наслідок, є неефективним. Дослідники продовжують вивчати альтернативні методи або технології боротьби з бур'янами після визнання цих проблем.

Пестициди завдають шкоди навколишньому середовищу через свої хімічні властивості, які забруднюють воду, ґрунт, повітря та інші екосистеми [16, 21]. Отже, створення автоматизованої системи обприскування бур'янів вимагає ретельної класифікації культур і бур'янів. Однак точна категоризація культур і бур'янів створює проблеми через однаковий зелений колір листя. Зміни кольору, викликані освітленням, ще більше ускладнюють ситуацію. У багатьох випадках зростання культури збігається з ростом бур'янів, що призводить до вузлів між листками. Іншим фактором є те, що розміри листя бур'янів і дрібних культур схожі.

У світлі кризи зникнення біорізноманіття та зміни клімату необхідні альтернативні методи виробництва їжі [23]. У результаті десятиліть хімічної боротьби з бур'янами різноманітність бур'янів значно зменшилася [17, 20]. Це негативно вплинуло на біорізноманіття в агроекосистемах. Домінування невеликої кількості конкурентоспроможних видів бур'янів було спричинено

спрощенням систем посіву та розвитком стійкості до гербіцидів. Це вимагає більш сталого підходу, який враховує не лише велику кількість бур'янів, але й їх різноманітність і спільноти [22]. Агроекологічна боротьба з бур'янами передбачає використання екологічних процесів для максимального збільшення біорізноманіття та мінімізації негативного впливу бур'янів на продуктивність.

Однак, наразі, дослідження агроекологічної боротьби з бур'янами в основному стосуються агрономії та методів землеробства в полі. Навпаки, мало досліджень щодо впливу ландшафтних втручань на боротьбу з бур'янами в агроекологічному контексті. Прикладами таких втручань є сприяння розвитку запилювачів і природних ворогів, а також поглинання вуглецю.

Вплив обробітку ґрунту (без внесення залишків або експорту) на бур'яни добре задокументовано [27, 28]. Однак іноді спостерігаються різні тенденції між дослідженнями флори, що виражається банку насіння. Складні взаємозв'язки, такі як відмінності в історії поля, тривалості експерименту та наявних видів, в основному пояснюють ці відмінності.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт дослідження – відгук рослин гречки на обробіток ґрунту та попередника. Предмет дослідження – елемент системи обробітку та сівозміни в технології вирощування органічної гречки.

Для проведення досліджень було використано такий сорт гречки як Ярославна, оригінатор - Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН. Сорт внесено у Реєстр сортів рослин України з 2009 р. Авторами сорту є науковці Інституту СГПС та Сумського НАУ: Страхоліс І.М., Бондаренко М.П., Бондаренко К.М., Собко М.Г., Оничко В.І. (Ярославна, гровекс). Продуктивність, озерненість, дружність дозрівання та детермінантність були отримані з гібридної популяції від схрещування сортів гречки Іванна, Триумф з гібридними зразками колекції ВІРа К-4181 і К-4312 (Ярославна, гровекс). Він був виведений шляхом індивідуального сімейного відбору. Відноситься до підвиду вульгаре та різновидності алята. Обрання саме цього сорту було зумовлено тим, що у сортових характеристиках від виробника заявлялося, що він має високу стійкість до високих температур та тривалої посухи. В рисунку 2.1 є розшифрування всіх особливостей даного сорту та його переваги вирощування. Наразі за 1 тону супереліти пропонують насіння за 40 тис. гривень.

NAAS

Гречка ЯРОСЛАВНА

СЕРЕДНЬОСТИГЛИЙ СОРТ 85-90 ДНІВ

ОСНОВНІ ПЕРЕВАГИ

Детермінантний сорт, що характеризується дружністю дозрівання та високою озерністю.

ХАРАКТЕРИСТИКА РОСЛИНИ

Тип рослини - Детермінантний;
 Розгалудження - помірне;
 Висота рослини 91-110 см.
 Форма китиці - вузько циліндрична;
 Рослина за габітусом - компактна;
 Листки - широкі, середньої товщини;
 Квіти - білі, блідо рожеві, плоди - великі;
 Маса 1000 нас.- 30г, білок 15-16%, натура 600 г/л
 Плівчастість - 20,1%, Вихід крупи 78-80%
 Вирівняність зерна - 85-90%



СТІЙКІСТЬ ДО ХВОРОБ

Переноспороз - висока
 Аскохитоз - висока
 Септоріоз - висока
 Пероноспороз - висока
 Церкоспороз - висока
 Фіlostикоз - висока

НОРМА ВИСІВУ

Густота посіву -
 3,5 млн.на га при суцільній сівбі
 2,2 млн.на га при широкорядній сівбі



Рис. 2.1. Характеристика сорту гречки Ярославна [15]

2.2. Умови проведення досліджень

Територія, що підпорядкована Сумському національному аграрному університету, що має польові сівозміни в обробітку знаходяться тільки в

Сумській області в двох районах – Лебединському та Сумському. Наші дослідження проведені безпосередньо на ділянці біля тепличного комплексу факультету агротехнологій та природокористування. Географічно це Сумська схилово-височинна область, а згідно агрогрунтового районування – це Лівобережна висока провінція, схили Середньоросійської височини. Коефіцієнт зволоження коливається близько одиниці, водний режим переважно сезонно-промивний, в останні роки температура підвищена влітку та взимку, снігового покриву менше, порівнюючи середньобагаторічні параметри.

Польова органічна сівозміна кафедри агротехнологій та ґрунтознавства межує з районом приватної забудови житлового масиву та садово-городницьким кооперативом. Масиви полів оточують лісосмуги, частина полів має ухил і схил характеризується як північно-західний. Конкретно гречка висівалася на рівній ділянці, без видимих понижень чи блюдець.

Географічні координати стаціонарного поля наступні: 50.880196, 34.768205, скриншот представлений на рис. 2.2.

Вирощувалася гречка на полі з такою характеристикою: рНсольовий - 6,44 (нейтральне середовище), ступінь насиченості основами – 89%; щільність ґрунту - 1,08 г/см³, уміст гумусу – 3,5% (малогумусний). Вміст легкогідролізованого азоту в ґрунті низький, фосфору та калію – середній.

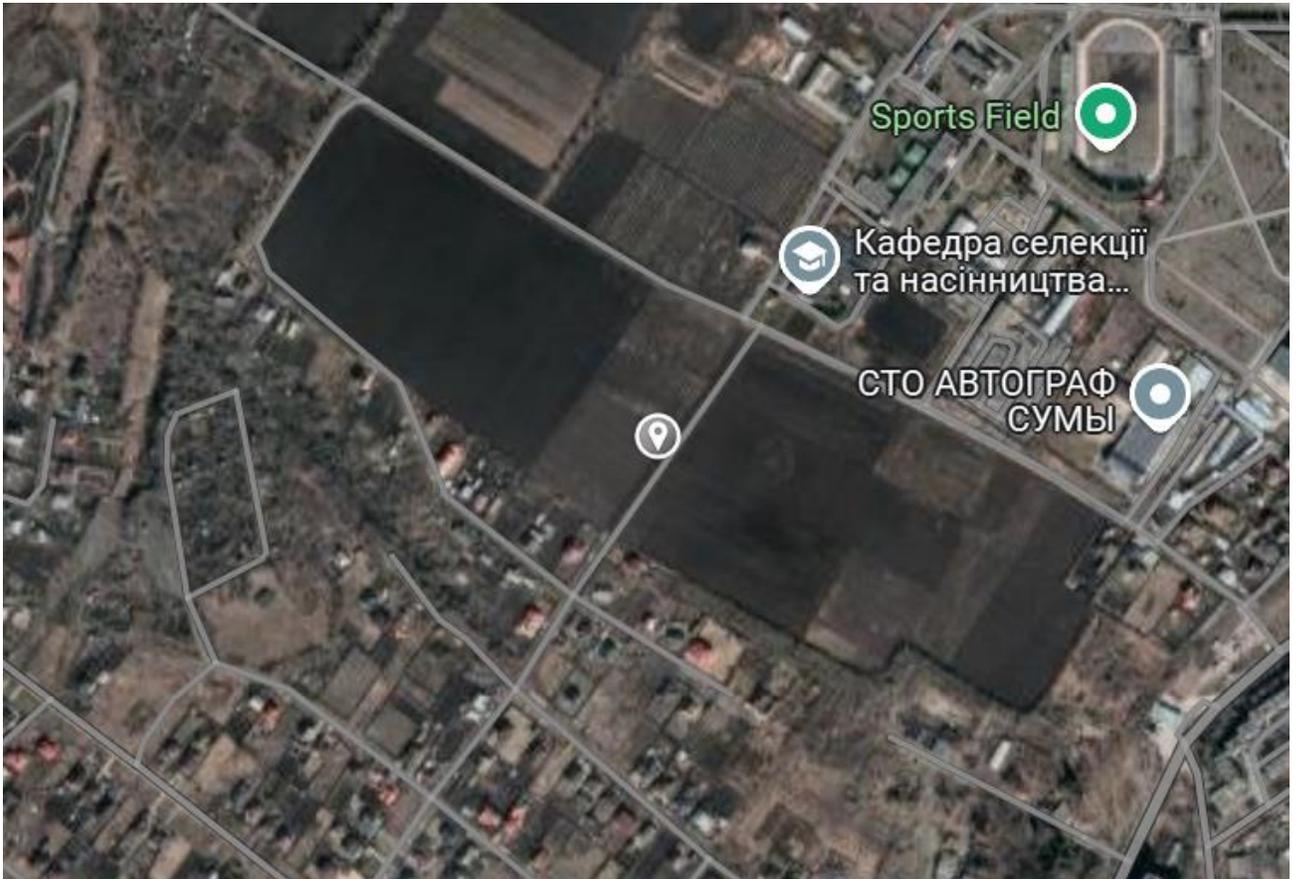


Рис. 2.2. Розташування експериментального поля

2.3. Схема досліду та методика проведення досліджень

Схема досліду мала такі варіанти:

Фактор А – обробіток ґрунту.

3. Оранка на глибину 25 см.
4. Дискування на глибину 14-16 см.

Фактор Б – попередник.

3. Кукурудза.
4. Пшениця озима.

Параметри однієї облікової ділянки були в межах 6,4 м на 8 м. Повторність триразова. Сівбу проведено сівалкою Клен.

Чисельність рослин визначалася шляхом підрахунку при накладанні рамки площею $0,25 \text{ м}^2$ і подальшим перерахунком на 1 гектар.

Запаси продуктивної вологи визначаються кожного року, на початку сезону і в кінці. На полі ми відбираємо зразки до глибини 1 м, поміщаємо їх в алюмінієві бокси, знаємо перед цим вагу порожніх боксів, тепер будемо мати вагу боксу з ґрунтом до висушування і після висушування протягом 5 годин при температурі сто п'ять градусів охолоджуємо і зважуємо. Таким чином ми отримуємо польову вологість, які потім підставляємо формулу для розрахунку продуктивної вологи.

Твердість ґрунту вимірювали твердоміром Лан, приблизно три уколи на ділянці в червні місяці.

Врожайність гречки визначали триразово з ділянок $0,25 \text{ м}^2$.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПОПЕРЕДНИКА НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ТА УРОЖАЙНІСТЬ

3.1. Забур'яненість гречки

Як показують дані метеостанцій м. Суми, кількість опадів останніми роками близька до середньобагаторічних, але температурний режим значно відрізняється підвищеними параметрами на 1-2 градуси в середньому за рік. Опади випадають нерівномірно, приводячи до вилягання посівів, або їх вимокання в низьких по рельєфу позицій. При стіканні опадів за наявності опадів на схилах південної та південно-східної експозицій можуть формуватися несприятливі умови для формування продуктивних посівів в зонах Лісостепу та Степу, іноді в Поліссі на ґрунтах легкого гранулометричного складу. Також збільшилася кількість суховіїв, днів з вітрами великої швидкості, що говорить, перш за все, за проблеми з лісосмугами і неправильним добором культур в сівозмінах та систем обробітку ґрунту, відсутності внесення органічних добрив, що погіршує структуру ґрунту і зменшує стійкість до водної та вітрової ерозій. Всі ці моменти гостро корелюють з ростом та розвитком сільськогосподарської культури, зокрема, гречки, тим більше, що вирощується за органічною технологією. Перепади температур, нестача води в ґрунті чи її надлишок в окремі періоди прямо впливають на врожай гречки, на її потенціал в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

При переході на органічну технологію і далі її стабільне підтримання потребує значної уваги та обрання правильних підходів. Залежно від зволоження і температурного режиму буде стартувати проростання насінин як сільськогосподарської культури, так і бур'янів. І тут важливо спрямувати свої зусилля на планування обробітку ґрунту та попередника, щоб зменшити

кількість бур'янів на полі, збільшити кількість рослинних решток, що буде мульчувати поверхню поля. Так як у виробництві є проблема підтримання раціональної сівозміни, тим більше в органічній, бо все спрямовано на отримання швидкого прибутку, може бути ризик погіршення фітосанітарного стану посівів, деяких показників родючості ґрунту, що прямо буде впливати в подальшому на урожайність наступних культур в сівозміні. Органічна гречка користується попитом на ринку як обжарена чи просто зелена, так як люди переходять часто на здорове харчування і також гречка дуже потрібна у дитячому харчуванні як нейтральний і цінний харчовий продукт. Коли виробники іноді відмовляються від сівки гречки, то ціни піднімаються, і навпаки, і нажаль, спрогнозувати звичайний фермер самостійно часто не може. Але гречка унікальна культура, медонос, тому її багатогранне використання, властивості, склад, функціонал потребує більшої уваги, поваги та достойного місця в українській сівозміні. Звісно, співвідношення і культур суцільної сівки і просапних потрібно враховуватися при плануванні технологічних операцій і спрямовуватися на зменшення появи конкурентів – бур'янистих рослин. Також на момент обрання культури для вирощування в сівозміні впливає і спеціалізація, база, напрям роботи господарства. Дуже важливо моніторити і порог шкідливості бур'янів на полі, і також враховувати розвиток хвороб та шкідників. В органічному землеробстві не використовуються пестициди, тому тільки механічні технологічні операції та підбір попередників, сидератів, використання органічних добрив науково обґрунтовано надасть перевагу в попиті та стабільності [14].

Кожна культура має свої вимоги до факторів зовнішнього середовища і може проявляти свій потенціал по-різному в різних зонах і підзонах. Фази критичного розвитку є важливими для підведення підсумків чи все правильно було зроблено і що потрібно ще зробити, щоб рослина розвивалася і надалі без

проблем, можливо потрібно щось скоригувати. Але в основному гречка після появи сходів практично росте сама по собі в органічному землеробстві, хоча в дуже продвинутих господарствах можуть бути використані біофунгіциди та біоінсектициди, правда, їх ефективність іноді підлягає сумніву.

Гречка дозріває нерівномірно, її така особливість. Вона не любить значно високих температур та посух, як були у сезоні 2024 року. За звично висівається з міжряддям 15 см, але можуть сіяти і з міжряддям 17 см, або 12 см – за наявності подібних сівалок. В даному випадку при виборі звуження міжрядь буде зменшувати вірогідність появи великої кількості бур'янів, але також буде відмічатися конкурентність між самими культурними рослинами. Розвиток бур'янів може зменшувати врожайність гречки до 30 %. Також травневі заморозки можуть уражувати сходи гречки, до також може стимулювати більший старт бур'янів та захоплення площу продуктивного живлення. Органічне землеробство нужденне в чіткому плануванні як елементів технології вирощування, так і подальших кроків, як сушіння (за потреби), очищення, реалізація продукції. Але так як ще не винайшли жодного гербіциду, що дозволено до використання в органічному землеробстві, розвиток сегетальної рослинності є найбільшою проблемою в даному випадку.

Перехід на органічне виробництво часто супроводжується деякими невдачами та невиправданими втратами, засмічуються і поряд розташовані поля, розмножуються хвороби та шкідники. Тому всі дати проведення технологічних операцій повинні чітко виконуватися, враховуючи коливання погодних параметрів. Полторецька та ін. [8], проводячи дослідження в Сквирській громаді, говорять про проблеми проведення технологічних операцій по регулюванню кількості бур'янів через випадіння великої кількості опадів, техніка не могла провести вчасно обробітки і конкуренти нарощували свою чисельність. Також, як і в наших дослідах, вчені підкреслюють більшу

чисельність таких бур'янів як мишії та щиреця. Але ситуація була гірша через розмноження пирію, тому на полях Сквирської дослідної станції прийшлося у 2014 році навіть переорювати поле. Наступного року вже було проведено набагато більше механічних операцій по регулювання чисельності сеgetальної рослинності, а це було і досходове боронування, і аж три післясходових. Але все таки при підборі операцій потрібно враховувати тип забур'яненості. Звісно і падалиця гречки як попередника буде впливати на наступну культуру в органічній сівозміні і це є іноді проблемою.

Науковці виявили, що в оброблюваному топ-шарі українських ґрунтів середня кількість насіння бур'янів і органів їх вегетативного розмноження становить майже півтора мільярди штук на гектарі. Згідно зі шкалою оцінювання потенційної забур'яненості ріллі, така кількість насіння бур'янів свідчить про те, що сільськогосподарські угіддя знаходяться у високому стані забур'яненості [2, 3, 13]. Також було підкреслено, що обрання одних і тих же операцій може по-різному впливати на розвиток тієї чи іншої рослинності і може стимулювати розвиток якоїсь конкретної переважаючої групи бур'янів. Тому серед дослідників й до сьогодні точаться дискусії щодо обрання кількості та методів обробітку ґрунту в зонах Лісостепу, Полісся та ін. [4-6].

Численні публікації свідчать про те, що обрання мінімального обробітку ґрунту призводить до накопичення великої кількості насіння бур'янів саме у верхньому десяти сантиметровому шарі ґрунту [12]. Це насіння тільки й чекає на проростання за надходження вологи та настання сприятливої температури. На Прикарпатській ДСГС НААН вчені встановили [6], що використання дискового обробітку на глибинах 6-14 см та чизельного до 22 см призводить до концентрації насіння бур'янів в поверхневому шарі і їх зростання на п'ятдесят шість відсотків порівняно з полицевим обробітком. Ноутільний обробіток був програшним, краще був чизельний обробіток, але із використанням не менше

двох обробітків ротаційної бороною. Перевага все ж таки за передпосівною культивацією, а не тільки боронуванням.

У таблиці 3.1 представлено результати обліку чисельності бур'янів на час сівби та період збирання.

Таблиця 3.1

Чисельність бур'янів на початку вегетації та в кінці, шт. на м²

Варіант дослідю	Сходи				Збирання			
	Дводольні малорічні	Однодольні малорічні	Багаторічні	Всього	Дводольні малорічні	Однодольні малорічні	Багаторічні	Всього
Попередник – кукурудза								
Оранка на 25 см	18,6	4,3	4,1	27,0	29,9	8,6	5,3	40,8
Дискування на 14-16 см	32,5	5,8	5,4	43,7	45,1	11,9	6,4	58,4
Попередник – пшениця озима								
Оранка на 25 см	16,5	2,3	2,3	21,1	28,8	4,9	2,9	36,6
Дискування на 14-16 см	31,9	3,9	4,7	40,5	42,1	8,0	5,0	55,1

Як бачимо з таблиці, на час сходів після такого попередника гречки як кукурудза розвивається більше бур'янів. Це зрозуміло, так як кукурудза це культура просапна і засміченість бур'янів значна при веденні органічного землеробства. На оранці найменше бур'янів відмічається – 27 шт на метр квадратний. Серед бур'янів переважає група дводольних малорічних. Кількість однодольних малорічних та багаторічних майже однакові по кількості. На час збирання чисельність бур'янів зростає у 1,5-1,7 рази. Значно зростає саме

чисельність дводольних малорічних та однодольних малорічних. Різниця в чисельності бур'янів на час збирання між оранкою та дискуванням становить 17,6 шт на метр квадратний.

Що стосується чисельності бур'янів після попередника пшениця озима, то треба зазначити, що різниця між оранкою та дискуванням на час сходів дещо менше на час сходів, на оранці 21,1 шт. на метр квадратний, на дискуванні 40,5, різниця складає 19,4 шт. Відмічається менша кількість однодольних малорічних порівняно із варіантом попередник кукурудза десь на третину. Також меша кількість дводольних малорічних. На час збирання різниця між варіантами загальної чисельності складає 18,5, через посуху деякі бур'яни посохли.

3.2. Оцінка запасів продуктивної вологи

Також були оцінені запаси продуктивної вологи на час сівби та час збирання, так як відомо, що від вологи залежить розвиток рослин, як культурних, так і бур'янистих.

На час сівби запаси вологи як в орному шарі, так і в метровому шарі є добрими. Як бачимо, що за попередника кукурудза, так і за пшениці озимої, в орному шарі найбільші запаси вологи відзначаються на варіанті з оранкою, причому під кукурудзою були значення більші – 40,1 мм в шарі порівняно із пшеницею – 36,3 мм. На час збирання різниця дещо нівелюється, але зберігається. По дискуванню відмічена така ж тенденція.

Таблиця 3.2

Запаси продуктивної вологи на час сівби та збирання гречки по різних попередниках

Варіант досліджу	Запаси продуктивної вологи, мм			
	0-20 см	±К	0-100 см	±К
Попередник – кукурудза				
Оранка на 25 см	40,1/10,1*	К	138,1/35,3	К
Дискування на 14-16 см	37,7/8,2	-2,4/1,9	136,2/32,3	-1,9/-2,0
Попередник – пшениця озима				
Оранка на 25 см	36,3/10,0	К	135,2/33,8	К
Дискування на 14-16 см	34,1/8,4	-2,2/-1,9	133,4/32,4	-1,8/-1,4

*Примітка. Через косу лінію зазначено запаси продуктивної вологи на час сівби та на час збирання.

В метровому шарі значення запасів продуктивної вологи знаходилися на час сівби на рівні 133,4-138,1 мм по варіантах досліджу, причому на ділянках після кукурудзи були значення вищі, особливо в метровому шарі. При дискуванні – істотної різниці не було відмічено.

3.3. Твердість ґрунту

Твердість ґрунту є фізико-механічною властивістю ґрунту, що вивчається ще з курсу Ґрунтознавства і Землеробства [9]. Цей показник характеризують щільність складення ґрунтових часточок, що залежить від типу, ґрунту, його мінералогічного та гранулометричного складу, від типу та інтенсивності

обробітку ґрунту, від внесення органічних добрив, можливих ущільнень внаслідок проходження важкої техніки, і не тільки сільськогосподарської [38].

Твердість ґрунту визначалася у червні місяці, як з'явилися вже посіви греки. Твердомір Лан має таку особливість, що при затіненні він не показує правильні числа. Тому біла металева пластинка притуляється до ґрунту міцно і потім вставляється конус твердоміра. Ми визначали твердість ґрунту до 30 см і представляємо усереднені дані по цьому шару. в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Твердість ґрунту в посівах гречки в органічній сівозміні в 2024 році

Варіант досліджу	Твердість	± до контролю, т/га
<i>Попередник – кукурудза</i>		
Оранка на 25 см	12,7	К
Дискування на 14-16 см	14,3	+1,6
<i>Попередник – пшениця озима</i>		
Оранка на 25 см	13,9	К
Дискування на 14-16 см	15,1	+1,5
НІ ₀₅	0,31	

Як бачимо з таблиці, трохи більшим є твердість після попередника пшениця озима, але в цілому при використанні оранки ґрунт є більш розпушений.

3.4. Урожайність гречки

Зміни клімату та зростання населення на Землі створюють серйозні проблеми для земельних і водних ресурсів, щоб забезпечити достатнє виробництво їжі. Зміни в системах землеробства та землеробства в результаті

зміни клімату в Україні та Європі вже добре описані. Біорізноманіття втрачено через інтенсивне землеробство та використання монокультури. Враховуючи стійке виробництво та споживання, стає очевидним, що для вирішення глобальних проблем зміни клімату та втрати біорізноманіття необхідні зміни в сільськогосподарських технологіях. Щоб подолати ці численні виклики, необхідні культури, більш стійкі до клімату. Ці культури ідеально підходять для багатофункціонального землеробства, зокрема для органічного, малозатратного та змішаного землеробства.

Гречка може бути хорошим кандидатом для культивування в широкому діапазоні кліматичних умов. Це досягається за рахунок глибокого вкорінення та швидкого розвитку листя, що покращує структуру та родючість ґрунту. Гречка дуже цінується в Східній Європі та Азії, але її вирощування обмежене в Північних країнах. У Швеції, наприклад, посівна площа гречки нижча порогу, необхідного для статистичної реєстрації. Люди з целиакією або чутливістю до глютену можуть вживати гречку, оскільки вона не містить глютену. У сучасному світідесь півтора відсотки людей, які страждають на целиакію, уникає споживання продуктів, що містять глютен, таких як продукти з пшениці, жита та ячменю. Людям з чутливістю до глютену, яка не пов'язана з целиакією, рекомендується уникати глютену. Люди, які не страждають целиакією, також полюбили безглютенові дієти.

Для вирощування гречки потрібно мінімум пестицидів, що сприяє біорізноманіттю сільськогосподарських ландшафтів, і вважається, що гречка має алелопатичний вплив на бур'яни. Крім того, було показано, що суміш покривних культур гречки та олійної редьки може зменшити концентрацію мінерального азоту та концентрацію натрію в дренажній воді, а квіти культур забезпечують комах-запилювачам їжу.

Учені Сумського НАУ досліджують гречку вже давно і говорять про її позитивні сторони як сидерату, так і продукта харчування [10, 11, 29]. В таблиці 3.4 представлено результати визначення урожайності гречки в 2024 році на полі органічної сівозміни.

Таблиця 3.4

Урожайність гречки, т/га

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	± до контролю, т/га
<i>Попередник – кукурудза</i>		
Оранка на 25 см	1,52	К
Дискування на 14-16 см	1,40	-0,12
<i>Попередник – пшениця озима</i>		
Оранка на 25 см	1,47	К
Дискування на 14-16 см	1,24	-0,23
НІ ₀₅		0,10

Урожайність гречки у 2024 році була на рівні однієї тони на оранці під попередником кукурудза. Тобто, не зважаючи на дещо більшу забуряненість, цей показник вище, що зумовлено вищим збереженням вологи в ґрунті. На дискуванні урожайність менша на 0,12 т/га за попередника кукурудза, а за пшениці озимої – 0,23 т/га.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. За попередника кукурудза відмічалось більша кількість бур'янів на час сходів – при оранці на 5,9 шт. на м² порівняно із варіантом, де попередник пшениця озима.

2. На 3,2 шт./м² відмічена різниця на варіанті із дискуванням під різними попередниками на користь пшениці озимої.

3. На час збирання кількість бур'янів зростала на варіанті із оранкою в 1,5 рази, а дискуванні – 1,33 за попередника кукурудза, і в 1,7 та 1,36 за попередника пшениця озима відповідно.

4. За оранки чисельність бур'янів значно скорочується порівняно із дискуванням.

5. Запаси продуктивної вологи були найбільшими на варіанті із оранкою – 40,1 мм за попередника кукурудза в шарі 0-20 см, і в шарі 0-100 см - 138,1 мм. Тенденція щодо збереження вологи вища на час сівби, аніж на час збирання.

6. Твердість після попередника пшениця озима, але в цілому при використанні оранки ґрунт є більш розпушений.

7. Урожайність гречки коливалася на рівні 1,52-1,24 т/га з найвищим показником за попередником кукурудза і обробітком оранка, не зважаючи на дещо більшу забур'яненість, що зумовлено, скоріш за все, вищим збереженням вологи в ґрунті.

Пропозиції

В умовах Лівобережного Лісостепу України та чорнозему типового слабовилуженого середньосуглинкового рекомендується застосовувати в органічній сівозміні як основний обробіток оранку на 25 см, що значно краще за дискування на глибину 14 см регулює чисельність бур'янів. За обрання попередників під гречку потрібно звернути більшу увагу на кукурудзу, за рослинними рештками якої зберігалось більше вологи, аніж під рештками пшениці озимої.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Березовський А. П. Посівна якість та врожайні властивості насіння гречки залежно від попередників. *Вісник Уманської державної аграрної академії*. 2001. №1-2. С. 33-35.
2. Бур'яни в землеробстві України : прикладна гербологія : навч. посіб. / І.Д. Примака, Ю. П. Манько, С. П. Танчик [та ін.] ; за ред. І. Д. Примака, Ю. П. Манька. Біла Церква : БДАУ, 2005. 662 с.
3. Вавринович О., Качмар О. Формування конкурентоздатності пшениці озимої щодо бур'янів в короткоротаційних сівозмінах. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. Вип. 17(2) С. 37-41.
4. Захарченко Е.А., Міщенко Ю.Г. Вплив післяжнивної сидерації на забур'яненість буряків цукрових. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. 2019. Вип. 9(38). С. 41-49.
5. Захарченко Е., Міщенко Ю. Вплив різних способів обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи та врожайність ячменю ярого в умовах північного лівобережного лісостепу. *Вісник Львівського національного аграрного університету, серія «Агрономія»*. № 17(1). Львів : ЛНАУ, 2013. С. 109-114.
6. Манько Ю. П., Литвиненко І. В. Багаторічний моніторинг впливу систем основного обробітку ґрунту в зернопросапній сівозміні на забур'яненість ріллі. Зб. наук. праць. Спец. вип. Бур'яни, особливості їх біології та системи контролювання у посівах с.-г. культур. 2012. С. 143–149.
7. Пелех Л. В., Онуфрійчук О. М. Вплив технологічних заходів на продуктивність гречки. Наукові доповіді НУБіП України. 2023. № 1/107. <https://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/48988/15655>
Плаксюк Л. Б. А. В. Вдовиченко, Ю. В. Терновий Оцінка гербологічної

- ситуації на посівах сої у перехідному періоді до органічного землеробства в умовах зміни клімату. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 1. С. 123-126.
8. Полторецька Н. М., Каричковський В. Д. Вплив фону живлення, строку та способу сівби на економічні показники різних сортів гречки. *Зб. наук. пр. Уманського держ. аграр. ун-ту*. Умань, 2006. Вип. 63. (Ч. 1). С. 155–161.
 9. Практикум з ґрунтознавства : навчальний посібник / За редакцією професора Д. Г. Тихоненка. – 6-е вид., перероб. і доп. Х. : Майдан, 2009. 435 с.
 10. Радченко М. В. Вплив стимуляторів росту рослин на продуктивність гречки в Північно-Східному Лісостепу України. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Агрономія і біологія»*. Вип. 2 (23). 2012. - С. 124-127.
 11. Радченко М. Гречка приваблює ціною / М. Радченко, О. Маслак // *Agroexpert*. – 2011. – Вип. 4 (33). – С. 40-43.
 12. Собко М. Г., Захарченко Е. А., Собко О. М. Вплив основної обробки ґрунту на його агрофізичні властивості та продуктивність зерно-просапної сівозміни. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. Суми : СНАУ, 2014. № 9(28). С. 46-50.
 13. Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В. Потенційна забур'яненість ґрунту залежно від його обробки за вирощування гречки посівної У Прикарпатті України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 1 (83). <https://www.journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/dopovidi20.01.006/12029>
 14. Технологія вирощування гречки / Аграрний сектор України [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://agroua.net/plant/catalog/cg-2/c-8/info/cag-217/>.

- 15.TVK Seed. Ярославна Супереліта. URL:
<https://tvkseed.com.ua/yaroslavna.html>
- 16.Amuda A. J., Falola O. O., Babayemi O. J. Chemical composition and quality characteristics of ensiled maize stover. *FUW Trends in Science & Technology Journal*. 2017. Vol. 2(1A). P. 195 – 198.
- 17.Begam A., Pramanick M., Dutta S., Paramanik B., Dutta G., Patra P. S., Kundu A., Biswas A. Inter-cropping patterns and nutrient management effects on maize growth, yield and quality. *Field Crops Research*. 2024. Vol. 310, 109363.
- 18.[Guidinelle R. B.](#), [Burak D. L.](#), [Rangel P. O. J.](#), [Peçanha A. L.](#), [Passos R. R.](#), [Rocha L. O.](#), Olivares F. L., [Mendonça E. S.](#) Impact of historical soil management on the interaction of plant-growth-promoting bacteria with maize (*Zea mays* L.). *Heliyon*. 2024. Vol. 10(7), e28754.
- 19.Drobitko A., Kachanova T., Markova N. & Malkina V. Modern cultivation technologies in improvement of corn quality. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2024. Vol. 28(1). P. 19-28.
<https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/1.2024.19>
- 20.Igboke O., Bortolon E. S. O., Ashworth A. J., Tallaksen J., Picasso V. D., Berti M. T. Perennial Forage Systems Enhance Ecosystem Quality Variables Compared with Annual Forage Systems. *Sustainability*. 2024. Vol. 16 (23), 10160. <https://doi.org/10.3390/su162310160>
- 21.Kapoor R., Batra C. Genetic variability and association studies in maize *Zea mays* L. for green fodder yield and quality traits. *Electronic Journal of Plant Breeding*. 2015. Vol. 6(1). P. 233-240.
- 22.Kovalenko O. A., Drobitko A. V., Domaratskiy Y., Kachanova T. V. The influence of foliar fertilization on biometric parameters of maize hybrids in the

- of the forest-steppe of the Mykolaiv region. *Grail of Science : International scientific journal*. 2023. №30. P. 137-143.
- 23.Lamlom S. F., [Abdelghany A. M.](#), [Honglei R.](#), [Ali H. M.](#), [Usman M.](#), [Shaghaleh H.](#), [Hamoud Y. A.](#), El-Sorady [G. A.](#) Revitalizing maize growth and yield in water-limited environments through silicon and zinc foliar applications. *Heliyon*. 2024. Vol. 10(15), e35118.
- 24.Massimi M., Haseeb M., L. J., Borlaug N. Growth biometrics response of silage corn and forage sorghum to hybrid vigor under multiple irrigation treatments. *International Journal of Agricultural Science*. 2020. Vol. 5. P. 14-24.
- 25.Neto F. C. F., Pereira R. G., Cavalcante M., Andrade A. R. S., Filho H. de A. C. Cultivars of corn recommended for silage in the Agreste Meridional of Pernambuco. *Revista de Ciências Agroveterinárias*. 2024. Vol. 23(2). P. 314 - 319.
- 26.Mishchenko Y., Kovalenko I., Butenko A., Danko Y., Trotsenko V., Masyk I. Zakharchenko E., Hotvianska A., Kyrsanova G., Datsko O. (2022). Post-Harvest Siderates and Soil Hardness. *Ecological Engineering & Environmental Technology*, 23(3), 54-63.
- 27.Mishchenko Y. G., Zakharchenko E. A., Berdin S. I., Kharchenko O. V., Ermantraut E. R., Masyk I. M., Tokman V. S., Kharchenko O. V. Herbological monitoring of efficiency of tillage practice and green manure in potato agroecosystem. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2019. Vol. 9(1). P. 210-219.
- 28.Mishchenko Y., Zakharchenko E., Datsko O., Ilchenko V. Weed control for corn in organic farming. Book of abstracts 4th International multidisciplinary conference for young researchers (MCYR) "Energy, Sustainability & Society" 5.-6. October 2023; Prague, Czech Republic, 27. <https://mcyr.ftz.czu.cz/en/r-19554-news/the-mcyr-2023-book-of-abstract.html>

- 29.Radchenko M. V., Trotsenko V. I., Butenko A. O., Masyk I. M., Hlupak Z. I., Pshychenko O. I., Terokhina N. O., Rozhko V. M., Karpenko O. Y. Adaptation of various maize hybrids when grown for biomass. *Agronomy Research*. 2022. V. 20(2). P. 404–413.
- 30.Rey C. S., Oyege I., Shetty K. G., Jayachandran K. & Bhaskar M. S. B. Evaluation of vermicompost, seaweed, and algal fertilizers on soil fertility and plant production of sunn hemp. *Soil Systems*. 2024. Vol. 8(4). P.132.
- 31.Sallam S. M. A., Rady A. M. S., Attia M. F. A., Elazab M. A., Pérez E. V.-B., Kholif A. E. Different maize silage cultivars with or without urea as a feed for ruminant: chemical composition and in vitro fermentation and nutrient degradability. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*. 2024. Vol. 40(1). <http://dx.doi.org/10.29393/chjaas40-14dmsa60014>
- 32.Sanaev S., Rakhmatov I., Saparniyazov I., Rizaev S., Khalmirzaeva L., Barchioy A., Latif M. Evaluation of growing of sweet maize varieties and hybrids as a repeated crop in different planting periods and schemes. *3S Web of Conferences. Agricultural Engineering*. March 2024. Vol. 497, 03038. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449703038>
- 33.Sobko M., Medvid S., Amons S., Zakharchenko E., Nechyporenko V., Masyk I., Pylypenko V., Kolodnenko N., Rozhko V., Karpenko O., Toryanik V., Selezen O. Weed infestation of winter wheat in organic crop rotation and economic efficiency of its cultivation. *Modern Phytomorphology*. 2023. V.17. P. 127-131.
- 34.Stoyanov G., Kuneva V. Mathematical approach for assessing the impact of foliar nutrition on the main indicators in maize hybrids. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2024. Vol. LXVII, No. 1. P. 683-690.

- 35.Zakharchenko E., Datsko O., Mishchenko Y. [and others] Efficiency of biofertilizers when growing corn for grain. *Modern Phytomorphology*. 2023. Vol. 17. P. 50-56.
- 36.Zakharchenko E., Huang Z., Nechyporenko V., Antal T., Samoshkina I., Radchenko M., Bondarets R., Blyzniuk V., Naumov O., Tsedilkin A. Yield and economics of foliar biofertilizer application of spring barley in organic farming on low nutrition background. *Modern phytomorhology*. 2024. Vol. 18. P. 58-63.
- 37.Zakharchenko E., Datsko O. Organic food production in focus. <https://agrisci-ua.com/uncategorized/organic-food-production-in-focus/>
- 38.Zakharchenko E.A., Mischenko Y.H. Impact of different tillage practices and green manure on physical properties of Chernozem soil. Degradation and revitalization of soil and landscape : proceedings. International conference 10-13.09.2017. Palacky University in Olomouc, Czech Republic. P. 51.
- 39.Zhang X., Khan N. A., Yao E., Kong F., Chen M., Khan R. U., et al. Effect of growing regions on morphological characteristics, protein subfractions, rumen degradation and molecular structures of various whole-plant silage corn cultivars. *PLoS ONE*. 2024. V. 19(1), e0282547. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282547>
- 40.Hundal J. S., Wadhva M., Singh J., Sharma A. Adaptability, yield and in vitro evaluation of some promising silage maize hybrids under tropical climate. *The Indian Journal of Animal Sciences*. 2019. Vol. 89(6). P. 671-675.

ДОДАТКИ

Додаток А

Відбір зразків на визначення запасів продуктивної вологи



Додаток Б

Визначення твердості ґрунту в посівах гречки та кукурудзи приладом ЛАН

