

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦИК

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:  
**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ АДАПТИВНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА  
ВРОЖАЙНІСТЬ ГРЕЧКИ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА «ОЛІМП» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО  
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач \_\_\_\_\_ Дмитро МАЛАГА

Керівник кваліфікаційної роботи  
доцент \_\_\_\_\_ Сергій ШЕВЧЕНКО

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

\_\_\_\_\_ (підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
**Малаги Дмитра Станіславовича**

- 1. Тема роботи: Вплив елементів адаптивного землеробства на врожайність гречки в умовах фермерського господарства «Олімп» Синельниківського району Дніпропетровської області**
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.**
- 3. Вихідні дані для роботи:**
  - с.-г. підприємство – **фермерське господарство «Олімп»**
  - сільськогосподарська культура – **гречка**
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) дослідження впливу генотипу, умов вегетації, норми сівби та методу сівби на урожайність гречки; аналіз впливу технологічних методів та умов вегетації на посівні характеристики вирощеного насіння та коефіцієнт їх розмноження; визначення особливостей формування структури та врожайності обраного сорту гречки під впливом технологічних методів та метеорологічних умов; аналіз змін якісних показників плодів у гречки в залежності від норми сівби, методу посіву та умов вегетації.**
- 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)**
  - книга історії полів, карта банку насіння бур’янів та фактичної забур’яненості полів генеральний план земельних ресурсів фермерського господарства.

6. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Сергій ШЕВЧЕНКО  
(підпис)

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Дмитро МАЛАГА  
(підпис)

### ***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувачка \_\_\_\_\_ Дмитро МАЛАГА  
(підпис)

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Сергій ШЕВЧЕНКО  
(підпис)

## ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ПО ПРОБЛЕМІ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ (огляд літератури)	10
1.1. Вплив погодних умов та прийомів обробітку ґрунту на морфобіологічні особливості гречки	10
1.2. Елементи сучасної технології вирощування гречки у степовій зоні	13
1.3. Сучасні способи та прийоми обробітку ґрунту	19
2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Кліматичні умови зони досліджень	27
2.2. Характеристика родючості чорноземів степової зони України	29
2.3. Особливості погодних умов у роки проведення польових досліджень	30
2.4. Схеми польових дослідів	33
2.5. Агротехніка обробітку гречки у дослідях	37
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
3.1. Зміна щільності складення орного шару ґрунту при різних способах основного обробітку та норми сівби насіння гречки	39
3.2. Особливості накопичення вологи в ґрунті та водоспоживання посівів гречки залежно від досліджуваних прийомів вирощування	41
3.3. Трансформація забур'яненості посівів гречки	43
3.4. Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на формування густоти рослин у посівах гречки	45
3.5. Формування біометричних показників посівів гречки	48
3.6. Урожайність гречки в залежності від способів основної обробки ґрунту та норм сівби	50
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	52
4.1. Економічна ефективність вирощування гречки	52
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	54

5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві	54
5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві	54
5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів	56
5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в фермерському господарстві	64
ВИСНОВКИ	65
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	68

## РЕФЕРАТ

**Тема кваліфікаційної роботи.** Вплив елементів адаптивного землеробства на врожайність гречки в умовах фермерського господарства «Олімп» Синельниківського району Дніпропетровської області

**Об'єкт вивчення.** Формування врожайності гречки залежно від норми і способів сівби.

**Предмет дослідження.** Сорт Покровська.

**Методи дослідження.** Методи дослідження включають теоретичні підходи, такі як аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової та методичної літератури з теми досліджень. Наукова робота використовувала аналітичні, експериментальні (польові дослідження та лабораторні аналізи) та статистичні методи. Усі етапи виконувалися з використанням загальновизнаних наукових методів планування, ДСТУ та проведення польових експериментів.

**Наукова новизна досліджень.** Вперше на фермерському господарстві «Олімп» в Синельниківському районі проведено дослідження впливу способів і норм сівби на врожайність гречки. Результатом стали науково обгрунтовані та запропоновані оптимальні методи посіву та норми сівби гречки, спрямовані на досягнення максимальної продуктивності, зменшення енерговитрат на одиницю площі та врожаю. Кращі варіанти були рекомендовані для виробництва.

Також був визначений економічний ефект при мінімальних витратах праці та коштів для вирощування гречки за різних способів посіву та норм сівби.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 74 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць. Список використаних джерел складається з 76 найменувань.

**Ключові слова:** СОРТ, ГРЕЧКА, ТЕХНОЛОГІЯ, ВИРОЩУВАННЯ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Гречка (*Fagopyrum esculentum* Moench) представляє собою традиційну українську крупу і вважається однією з найбільш корисних сільськогосподарських культур з численними властивостями, що сприяють здоров'ю людини. Ця культура широко використовується у ролі їстівної крупи і є важливим джерелом цінних мінералів, таких як цинк, кальцій, фосфор, мідь, залізо, магній і селен, які не лише корисні з погляду харчування, але й важливі для смакових якостей продукту. Білок у гречці, засвоюваний на рівні 78%, містить 18 амінокислот та володіє антихолестериновими властивостями.

Гречка є не лише важливою культурою для харчування, але і має велике значення у лікарській та медовій сферах. Під час цвітіння з одного гектара гречки можна отримати значну кількість меду, а листя та квіти гречки багаті фенольними сполуками. В Україні з гречки отримують рутин, який має антиоксидантні, судинопротекторні, антибактеріальні та гепатопротекторні властивості.

Гречка також визнана агрономами як одна з найкращих культур-попередників, використовувана як страхова культура на випадок необхідності пересіву загиблої основної культури. Вона поліпшує фізичні властивості ґрунту, збільшуючи його пористість та аерацію, і має фітосанітарний ефект, зменшуючи ураження кореневими гнилями колосових культур. Коренева система гречки дозволяє ефективно видобувати мінеральні елементи з ґрунту, а кореневі виділення сприяють зниженню токсичності алюмінію в кислих ґрунтах.

Незважаючи на всі ці переваги, вирощування гречки в Україні стикається із низькою продуктивністю, що в основному пов'язано з неадаптивністю технології до місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Для оптимального використання біологічного потенціалу гречки необхідно

вдосконалити технологічні аспекти вирощування, зокрема норми сівби та способи сівби, з урахуванням погодних умов, рельєфу, типу і родючості ґрунту, а також сортових особливостей. Актуальність цієї теми обумовлена потребою удосконалення агротехнічних прийомів вирощування гречки в степовій зоні України з метою покращення посівних характеристик, врожайності та технічної якості зерна.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Вирішення проблеми розповсюдження і шкодочинності бур'янів шляхом комплексного впровадження агротехнічних і хімічних прийомів впродовж вегетаційного періоду кукурудзи, пшениці озимої, соняшнику».

**Мета** дослідження полягає в аналізі врожайності та якісних характеристик гречки при різних способах та нормах сівби.

**Завдання** дослідження включають:

- визначення внеску генотипів, умов вегетації, норм сівби та методів посіву у формування врожайності гречки;
- встановлення впливу досліджуваних технічних методів та умов вегетації на посівні якості та коефіцієнт розмноження насіння гречки;
- визначення специфіки формування структурних елементів та врожайності різних сортів гречки під впливом технологічних методів та метеорологічних факторів;
- дослідження змін показників якості плодів сортів гречки в залежності від норм сівби, методів посіву та умов вегетації.

**Об'єкт вивчення.** Формування врожайності гречки залежно від норми і способів сівби.

**Предмет дослідження.** Сорт гречки посівної Покровська.

**Методи дослідження** включають теоретичні підходи, такі як ознайомлення з науково-методичною літературою вітчизняних та іноземних



авторів, яка стосується обраної теми. Під час проведення досліджень були застосовані аналітичні, експериментальні методи (включаючи польові дослідження та лабораторні аналізи) і статистичні підходи. Усі етапи робіт виконувалися відповідно до затверджених планів, Державних стандартів України та враховували польові дослідження як загальноприйняті наукові методи.

**Наукова новизна досліджень.** Вперше в степовій зоні України виявлено особливості формування морфологічних і біологічних характеристик досліджуваних сортів гречки за різних норм сівби та методів посіву. Установлено взаємозв'язки між кількісними показниками, метеорологічними факторами та врожайністю. Визначено вплив різних факторів (генотипу, умов вегетації, норм сівби та способів сівби) на утворення врожайності зерна, кількісних та якісних характеристик сортів гречки. Досліджено зміни в посівних якостях насіння та врожайності, технічних характеристиках і вмісті рутину в сортах гречки в залежності від агротехнічних методів вирощування, що досліджувалися.

Науково обґрунтовано та запропоновано виробництву оптимальний метод посіву та норму сівби гречки, які забезпечують найвищу продуктивність гречки, зниження енерговитрат та вивід продукції з одиниці площі. Найефективніші варіанти, визначені в ході дослідження, рекомендовано для виробництва.

Оцінено економічну вигоду від мінімізації праці та витрат на вирощування гречки за різними методами посіву та нормами сівби.

Надано рекомендації для виробництва в степовій зоні Синельниківського району Дніпропетровської області, з урахуванням оптимального способу та норми сівби.

**Практична цінність отриманих результатів.** Запропоновано основні агротехнічні методи вирощування гречки в аграрному секторі, які значно підвищують врожайність, норми сівби та якість насіння в умовах степової зони України. Розроблені нові методи сівби та рекомендації щодо норм сівби та їхнього впровадження у виробництво відзначилися значним зниженням

собівартості продукції та відзначилися підвищенням економічної ефективності вирощування гречки на рівні від 20% до 95%.

**Особистий внесок** здобувача полягає в проведенні польових експериментів, зборі облікових даних та проведенні спостережень. Автор також відповідає за аналіз та інтерпретацію отриманих результатів, написання дисертації та активну участь у викладенні кваліфікаційного рукопису.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи.** Матеріали кваліфікаційної роботи доповідалися на міжнародній конференції «Зернова галузь – проблеми та перспективи технологічного забезпечення» (Дніпро, 2023) та розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

**Структура і обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота складається із вступу, 7 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 74 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць. Список використаних джерел складається з 76 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ПО ПРОБЛЕМІ ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ПОСІВІВ ГРЕЧКИ (огляд літератури)

#### 1.1. Вплив погодних умов та прийомів обробітку ґрунту на морфобіологічні особливості гречки

Гречка (*Fagopyrum*) – рід рослин із сімейства Гречані (*Polygonaceae*). Цей рід має два види – звичайна та татарська [1, 2].

Гречка звичайна (*Fagopyrum esculentum*) за загальноприйнятою класифікацією ділиться на крилату і безкрилу. Гречка звичайна – зерно- і медоносна рослина, насіння якої йде в їжу людини і с/г тварин і птиці (свиней, коней, овець, курей та ін) [3–5].

Гречка татарська (*Fagopyrum tataricum*) у культурних агрофітоценозах вважається бур'яном. Виростає в дикому вигляді в Україні і зустрічається у двох формах: звичайна та житня, або іржеподібна (*F. tatar. G. var. stenocarpa*). Обидві форми малочутливі до заморозків, невимогливі до ґрунтів і досягають висоти 1-1,5 м, але мають дрібне товстошкіре насіння і тому в культурі висіваються для отримання зеленого корму. На городах та дачних ділянках при нестачі органічних добрив вона може використовуватися як сидерат. Її надземна маса у фазі цвітіння подрібнюється і зашпаровується в ґрунт, як зелене добриво [6, 7].

Коренева система гречки - стрижнева, що проникає в ґрунт зазвичай до глибини 1 метра. Коріння може з'являтися і на стебловій частині рослини, утвореної з підсім'ядольного коліна. Коренева система здатна виділяти мурашину, оцтову, лимонну, щавлеву кислоти, завдяки яким полегшується засвоєння необхідних для рослини поживних речовин з порівняно невеликого об'єму ґрунту. До початку цвітіння 50% коренів гречки набувають бурого забарвлення, а до повного цвітіння - 75%, що пов'язано з їх раннім старінням. При дрібному закладенні насіння, а також при пересиханні верхнього шару

грунту додаткове коріння гречки розвивається слабо. Це особливості знижують продуктивність посівів гречки [2].

Стебло - прямостоячий, висотою 0,5-1,2 м, червонуватий, порожнистий, ребристий, розгалужений. У міру формування він ділиться на три частини: зону утворення стеблових коренів (підсім'ядольне коліно), зону розгалуження (від сім'ядолів до 5-6-го вузла) та зону плодоношення. У загущених (рядових) посівах стебло гілкується тільки у верхній частині, утворюючи гілки першого і другого порядків; в розріджених (широкорядних) посівах можуть утворюватися гілки третього і більш високих порядків [1, 2, 6].

Листки гречки голі, нижні більші, черешкові, серце-видні; верхні дрібніші, майже сидячі, стрілоподібні. Жилки та одна сторона черешків пофарбовані антоціаном у червоно-фіолетовий колір.

Кожна рослина гречки розвиває значну листову поверхню, але листозабезпеченість однієї квітки (0,56-0,62 см<sup>2</sup>) у неї нижче, ніж у ярої пшениці в 1,5-2,0 рази [7, 8].

Суцвіття гречки пазушні, кистеподібні і щитовидні, що об'єднують до 1,5 тис. квіток на одній рослині. Квітки двостатеві, з простим віночкоподібним глибокороздільні оцвітини білого, рожевого і червоного забарвлення. Тичинок - 8, маточка тристовпчастий, зав'язь верхня [9, 10–12].

Гречка – перехреснозапильна рослина. Запилення відбувається за допомогою вітру, бджіл та інших комах-запилювачів. В одних квіток стовпчики маточок довгі, а тичинкові нитки короткі (довгостолбчасті квітки), в інших - навпаки (короткостовпчасті квітки. Співвідношення їх у посівах приблизно 1:1. Запилення, при якому пилок довгостовпчастих квіток потрапляє на рильця коротко, називають легітимним. Перезапилення рослин з однаковими квітками називають іллегітимним (незаконним), при ньому утворюється в два рази менше насіння [13].

Цвітіння та плодоутворення у гречки розтягнуте та значною мірою залежить від багатьох факторів: погодних умов, біології сорту, застосовуваних прийомів агротехніки обробітку.

Плід гречки – тригранний горіх, сірий, коричневий або чорний, маса 1000 штук – 20-30 г. Цей показник враховують при розрахунку норми сівби. Плівчастість плодів коливається від 18 до 30%. Вона важлива при переробці гречки, оскільки впливає на вихід крупи [1, 2].

Потреби у теплі. Гречка має короткий вегетаційний період – 70-80 днів. Протягом вегетації вона висуває середні вимоги до тепла. Насіння гречки хоча і починає проростати при температурі +5°C, але більш сприятлива температура ґрунту +8°C. Сходи гречки гинуть при найменших заморозках мінус 1-2°C. Гречка не жаростійка - в літній період сприятливі помірні температури близько +20-22 ° С [1, 2].

Потреби у волозі. До вологи гречка досить вимоглива, але у певні періоди. Транспіраційний коефіцієнт досить високий і становить 500-600. Насіння добре проростає при середніх запасах вологи в ґрунті - близько 60% від їх маси, що менше, ніж у більшості зернових культур. Вимоги до вологи зростають до середини вегетації. Особливо велику шкоду гречці завдає нестача вологи в період цвітіння-плодоутворення. У цей час згубна як ґрунтова, так і повітряна посуха.

Вимоги до ґрунтів. До ґрунтів гречка не пред'являє високих вимог, що пояснюється високою засвоюючою здатністю її коріння. У порівнянні з хлібними злаками гречка витягує з ґрунту менше азоту, але значно більше фосфору, калію та кальцію. Роботами академіка Є.М. Лебеда встановлено, що гречка здатна витягувати фосфор із складних сполук ґрунту. Найбільш цінні для гречки суглинисті чорноземні ґрунти. Добре вдається вона на осушених торфовищах, але не переносить важких глин та вапняних земель. Сприятлива кисла реакція ґрунтового розчину [5, 7].

Ставлення до світла. Гречка не пред'являє високих вимог до світла - це рослина короткого дня, що віддає перевагу помірному освітленню.

Перехресне запилення гречки відбувається за допомогою комах, а також вітру. Запиленню сприяє тепла сонячна погода з дощами, що перемежуються.

## **1.2. Елементи сучасної технології вирощування гречки у степовій зоні**

Агротехнічна наука і практика розробили шість основних технологічних прийомів обробітку гречки: місце в сівозміні, обробіток ґрунту, внесення добрив, посів, догляд за посівами та збирання врожаю. Природно, кожен із названих основних прийомів може поділятися деякі частини. Наприклад, обробіток ґрунту підрозділяється на осінню та весняну; посів передбачає встановлення терміну та способу посіву, норми сівби та глибини посіву тощо. з інших прийомів [10, 12].

Місце у сівозміні. Кращими попередниками гречки є озимі культури, що вирощуються по чистих парах і залишають поле найбільш чистим від бур'янів. Крім того, можна використовувати під гречку поля, де вирощувалися зернобобові культури, що збагачують ґрунт азотом, однорічні трави та просапні, у тому числі кукурудза після раннього збирання, за умови гарного догляду за ними. На практиці в степовій зоні використання як попередників озимих культур за чорними парами та зернобобовими культурами забезпечує врожаї зерна гречки на 0,15-0,20 т/га більше, ніж усіх інших попередників [13].

У Дніпровському державному аграрно-економічному університеті при розміщенні гречки поза сівозміною у вивідному полі та при внесенні невеликих доз добрив її врожайність не перевищувала 0,6 т/га. Введення її у сівозміну після пшениці озимої, що йде по чистому пару, куди вносили по 20 т/га органічних та повну дозу мінеральних добрив, забезпечило різке підвищення та стабільність урожаїв зерна гречки. У середньому за п'ять років з кожного гектара на площі 25 га зібрано 1,4 т зерна, що на 0,4 т/га вище, ніж у попередні роки [14].

На підставі узагальнення та аналізу численних наукових та виробничих даних рекомендується кілька 5-10 польових сівозмін з гречкою. Наведемо два з них. Зерновий сівозмін: 1 – чиста пара; 2 – озимі; 3 – гречка; 4 – яра пшениця; 5 – ячмінь. Зерно-кормовий сівозмін: 1-2 - багаторічні трави; 3 - озиме жито; 4 – кукурудза, однорічні трави; 5 - яра пшениця; 6 – гречка; 7 - яра пшениця з підсівом багаторічних трав [15].

Рекомендовані сорти. При впровадженні зональної технології вирощування для посіву гречки рекомендується використовувати тільки сортове насіння. Сорт - виведена шляхом наукової або народної селекції форма культурної рослини, що володіє певними біологічними ознаками та властивостями, цінними у виробничому та господарському відношенні. У ряді капітальних праць наводяться найменування сортів гречки, місця їх районування та сортові характеристики [16].

З великої кількості вітчизняних сортів гречки в зараз вирощуються Христина, Покровська, Медова, Кам'янчанка, Володар, Подільська. Наведемо дані щодо названим сортам, які широко вирощуються у степовій зоні України.

Сорт Христина виведений методом масового відбору з місцевої популяції з подальшим застосуванням сімейного відбору на високому агрофоні. Стебло висотою 75-100 см, зелене, нижня частина іноді пофарбована в червонуватий колір, з 10-12 вузлами, середньостійкий до вилягання, добре облистнений. Листя широке, велике, зі слабоопушеними жилками в нижній частині. Квітки білі, із блідо-рожевими бутонами середньої крупності. Плоди мають штрихування або плямистість, крилаті, великі. За якістю зерна належить до цінних сортів. Технологічні та круп'яні якості, а також вирівняність зерна (60-90%) високі, вихід крупи – 65-75% [1, 2].

Сорт Покровська виведений методом дворазового масового відбору з сорту Троянда на короткостебельність і стійкість до полягання в поєднанні з підвищеною врожайністю і відмінними технологічними якостями зерна.

Характеризується середньою висотою рослини, великим листям, квітками плодами. Плоди з крилами. Маса 1000 зерен - 31-32 г, на 1-3 г більше стандарту. Плівчастість – 21-24%.

Тривалість вегетаційного періоду 64-82 дні дозріває одночасно зі стандартом. Селекціонери відносять сорт до скоростиглих. Стійкість до посухи більш висока, ніж стандарту. До вилягання сорт середньостійкий, обсіпаність слабка.

Урожайність лише на рівні стандарту (0,67-1,15 т/га). Районований у Полтавській та Чернігівській області.

Сорт Медова виведено методом вегетативного відбору рослин з гібриду, чутливих до дії 0,01%-ного водного розчину етилену-міну протягом 12 годин. Плоди великі, із крилами. Маса 1000 зерен - 26-31 г, що на 1-2 г вище за стандарти. Плівчастість – 18-20%.

Сорт середньостиглий, вегетаційний період дорівнює 68-86 дням, дозріває одночасно зі стандартом. Посухостійкість середня. Стійкий до вилягання та осипання. Висока врожайність.

Технологічні та круп'яні якості високі, значно перевершує сорт Медова по крупності зерна та ядра. Вирівняність 82-90%. Крупність ядра 27-45%, вихід крупи - 75-80%, якість її хороша.

Посів гречки у найкращі агротехнічні терміни – одна з вирішальних умов отримання високого врожаю. Насіння гречки починає проростати при температурі ґрунту 7-8°C, дружні сходи дають при стійкому прогріванні верхнього шару до 14-15°C [12].

Вчені вважають, що найоптимальнішим терміном посіву гречки за умов Дніпропетровської області є третя декада травня.

Найбільш поширені способи посіву гречки: звичайний рядовий з міжряддями 15 см і широкорядний з міжряддями 30 або 45 см. Рекомендована норма сівби гречки в степовій зоні коливається від 1 до 4 млн. схожого насіння на гектар [17].



Обов'язковий захід – протруювання насіння перед сівбою. Одночасно з протруюванням проводять і обробку насіння мікроелементами – 0,05% розчином борної кислоти, 0,05% розчином молібденово-кислого амонію та 1,0% розчином марганцевокислого калію з розрахунку 10 л розчину на 1 т насіння [18].

Дружні добре розвинені сходи гречки залежать від глибини загортання насіння. Це зумовлюється особливостями розвитку її кореневої системи, яка багато в чому визначає забезпечення рослин водою та їжею. При дрібному закладенні підрядна коренева система від підсім'ядольного коліна слабо розвивається і при підсиханні верхнього шару ґрунту відмирає. При слабкому розвитку придаткових коренів рослина хоч і цвіте, але не плодоносить через недостатньою кількість поживних речовин. Тому вчені рекомендують на важких ґрунтах, що запливають, насіння гречки закладати на глибину 4-5 см, в інших випадках на 5-6 см.

Догляд за посівами – найважливіша складова частина технології обробітку гречки, обов'язкова умова отримання високих врожаїв. Його треба проводити своєчасно, ретельно з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, з тим, щоб створити найкращі умови для появи дружніх сходів та швидкого розвитку рослин.

Догляд за посівами гречки включає в собі ряд важливих агротехнічних заходів. Догляд за посівами гречки поділяє на наступні операції: післяпосівне коткування, досходовий обробіток ґрунту, обробіток міжрядь і боротьбу з бур'янами в рядках, додаткове запилення рослин.

Прикочування рекомендується проводити при посіві гречки в недостатньо зволожений ґрунт. Коткування посівів підвищує врожай на 0,1-0,2 т/га [19–21].

Боронування посівів попереджає утворення ґрунтової кірки або руйнує її (особливо при випаданні опадів), знищує проростки та сходи бур'янів, зберігає вологу. Глибина обробки ґрунту при боронуванні не повинна перевищувати 2/3 глибини посіву насіння.

Гречку можна боронувати і на сходах, краще у фазі утворення першого справжнього листа. У дослідах від боронування гречки перед сходами кількість бур'янів зменшилася на 20%, а у фазі першого справжнього листка – удвічі (з 46,3 до 24,1 бур'яну на 1 м<sup>2</sup>). Урожайність гречки при цьому склала: без боронування - 0,91 т/га, боронування перед сходами - 1,21, боронування у фазі першого справжнього листа - 1,40 т/га, або 155% порівняно з контролем.

Післясходове боронування виконують для знищення проростків однорічних бур'янів посівними легкими або середніми боронами в денні години (з 11 до 15 годин) при малій швидкості руху агрегату (не більше 4-5 км/год) поперек або діагоналі рядків посіву [22–24].

Міжрядні обробки проводяться на широкорядних та стрічкових посівах гречки. Вони дозволяють підтримувати ґрунт у пухкому стані, покращувати його повітряний режим та знищувати бур'яни.

Вчені Інституту зернових культур рекомендують першу міжрядну обробку проводити у фазі появи першого справжнього листя на глибину 4-6 см культиватором, обладнаним лапами-бритвами. Захисна зона при цьому має бути 8-10 см. Другу обробку проводять на глибину 8-12 см, поєднуючи її з підживленням рослин; третю та наступні до змикання рядків гречки - на глибину 6-7 см [3, 25].

Крім агротехнічних прийомів боротьби з бур'янами на сильно засмічених ділянках застосовується хімічна прополка. Застосовують амінну сіль 2,4-Д дозі 1,5 кг/га д.в. Гербіцид вносять під передпосівну культивацію або за 2-3 дні до появи сходів. Витрата робочого розчину 200-300 л/га [2, 28].

Догляд за суцільними посівами гречки полягає лише в організації додаткового бджолозапилення. За два-три дні до початку цвітіння пасіку підвозять до посівів не далі 0,5 км із розрахунку 2-3 сильні сім'ї на гектар. У Запорізькому районі при вивозі бджолосімей отримували додатково 0,15-0,20 т/га зерна та 30-40 кг/га меду.

У порівнянні з іншими зерновими культурами гречка менше уражається хворобами та шкідниками. Проте все ж таки вони завдають чималої шкоди її посівам, через що знижується врожайність культури та погіршується якість зерна. До найбільш поширених захворювань гречки відносяться фітофтороз, хлібна борошниста роса, сіра гниль, аскохітоз, церкоспороз, бактеріоз і вірусні хвороби.

З шкідників на посівах гречки найбільше поширення мають дротяники, совки, луговий метелик, гусениці молі, гречана жужелиця, гречана листоблошка, комарик, попелиця, стеблова нематода та ін.

Найбільш ефективні заходи боротьби з хворобами та шкідниками гречки поєднання організаційних, агротехнічних та хімічних заходів. При агротехнічному методі гречку розміщують за кращими удобреними попередниками, перед оранням обов'язково проводять одно-дворазове лущення стерні.

У боротьбі зі шкідниками та хворобами ефективними є хімічні способи. Проти хвороб (аскохітоз, фузаріоз, сіра гнилизна) і ґрунтових шкідників, що мешкають, ефективна обробка насіння гречки до посіву розчином ТМТД (80%-ний с.п. або суспензія), що готується шляхом змішування 2 кг препарату з 5-10 л води, або фентіурама (65%-ний с.п. ) - 2 кг з 5-10 л води, або тигама (70%-ний с.п.) - 2 кг з 5 л води з розрахунку на 1 т насіння гречки. З метою профілактики цих хвороб посіви гречки до цвітіння обробляють 1%-ним розчином бордоської рідини, а проти борошнистої роси - меленої сіркою [35].

Для захисту посівів від ураження гречаною блохою, листоблошкою, гусеницями капустиної і лебедової совки, дротяником і кравцями насіння перед посівом обробляють 90%-вим технічним гамма-ізомером гексахлорану.

Збирання посівів гречки. Специфіка збирання багато в чому пов'язана з особливостями утворення та дозрівання плодів. Цей процес триває 20-25 днів та більше. У період дозрівання на одній і тій же рослині можуть бути вже цілком дозрілі зерна і квітки, що тільки що відкрилися. У період прибирання

для рослин гречки характерні велика гіллястість і листя соковитим листям, висока вологість стебел (40-50%) листя (70-75%) і зерна (20-25%), що поряд з високою солонистістю гречки (відношення зерна до соломи 1:5) і слабкою плинністю зерна ускладнює виділення при обмолоті зерна з вороху. У зв'язку з цим широко поширений роздільний спосіб збирання гречки, її проводять при дозріванні побурінні на рослинах 75-80% зерен, на великій висоті зрізу 15-20 см для прискорення підсихання маси скошеного валка. Широко рядні посіви слід скошувати впоперек рядків або під кутом 30-60° до них. До підбору валків приступають через 4-5 днів після скошування, коли вологість зерна досягне 15-17%. Для обмолоту валків використовують зернові комбайни, обладнані підбирачами. Швидкість обертання барабана має перевищувати 600-700 обертів на хвилину. Зерно гречки необхідно відразу ж очистити і підсушити до стандартної вологості [36–38].

Прямим комбайнуванням прибирають тільки дуже низькорослі і зріджені посіви гречки і в умовах вологої погоди, коли на рослинах побуріють 80-90% зерен. Але при прямому комбайнуванні зерно гречки має підвищену вологість та засміченість, що ускладнює його очищення. Для зниження вологості рослин використовують десикацію. За даними Інституту землеробства, при обприскуванні рослин гречки хлоратхлоридом кальцію врожайність її при прямому комбайнуванні була на 0,15 т/га вище, ніж без десикації; при цьому вологість зерна знизилася з 24 до 14%.

### **1.3. Сучасні способи та прийоми обробітку ґрунту**

На сьогоднішній день немає єдиної думки про перевагу якогось одного способу обробітку ґрунту при обробітку польових культур. Основним способом вже довгий час вважається відвальна оранка. Але через її широке застосування в аграрних зонах України спостерігається дуже висока розораність території сільськогосподарських угідь - більше 65%. У той же час встановлено, що площа розораних земель, що досягає більше половини території, порушує умови для стійкого функціонування агроландшафтів, так

як сприяє зростанню ерозійних процесів і може призвести до різкого падіння родючості ґрунту [38].

Наукові дані з обробітку ґрунту під гречку нечисленні. У наявній літературі наголошується, що при обробітку гречки в основних регіонах її посівів в Україні, також рекомендується полицева оранка, яка покращує водно-повітряний і поживний режими ґрунту, створює сприятливі умови для розвитку кореневої системи культури і знижує засміченість полів.

Встановлено, що під час проведення полицевої оранки гречки важливе значення мають терміни проведення луцення та оранки. У виробничих умовах Запорізької області при відвальній оранці зябу у серпні - вересні середня врожайність гречки в господарствах становила 1,69 т/га, при оранці в жовтні - 1,67 і за весняним оранням - 1,67 т/га, або 87% до врожайності по оранці в серпні [39].

Досліди з гречкою, проведені в Полтавській області свідчать про важливість весняного обробітку ґрунту: там, де весняне покривне боронування та передпосівні культивації проводилися своєчасно, доброякісно і в повному обсязі врожай гречки склав 2,22 т/га, а де із запізненням на 5-7 днів – 1,81 т/га. Добре оброблений, вирівняний і чистий ґрунт найбільш відповідає біологічній особливості гречки виносити під час сходів сім'ядолі на поверхню ґрунту [40].

Спеціальних даних щодо порівняльної оцінки застосування різних способів обробітку ґрунту при обробітку гречки в літературних джерелах нами не знайдено. У зв'язку з цим для аналізу ми використали опубліковані результати з однорічних польових культур [41].

За результатами численних досліджень альтернативою існуючої традиційної системи відвального оранки ґрунту можуть бути інші способи - безвідвальне розпушування, плоскорізна і комбінована обробка, різні модифікації систем мульчуючої мінімальної та нульової обробки ґрунту, максимально адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов конкретних агроландшафтів [42].

В даний час триває вдосконалення прийомів обробки ґрунту і ґрунтообробних знарядь для різних умов і типів ґрунтів. Однак комплексні дослідження з оцінки різних способів обробки ґрунту відсутні, ймовірно, у зв'язку з їх великою трудомісткістю. Аналіз показує, що при вивченні цього питання переслідуються різні цілі: підвищення продуктивності, контролювання шкідників та хвороб, зниження витрат праці, енергетичних та матеріальних ресурсів.

В Україні замінити оранку мілкими обробітками ґрунту вперше запропонував І.Є. Овсинський наприкінці 19 століття. Широкий розвиток вчення про мінімальний обробіток ґрунту отримало в середині 20 століття з проведенням дослідів народного самородка Т.С. Мальцева. Альтернативою оранці в степових районах України є і плоскорізна обробка, запропонована академіком А.І. Бараєвим. У дослідях Миколаївського аграрного університету на чорноземах південних степового зони виявлено, що мінімальна і нульова обробка не погіршували родючості ґрунту, а підвищували в орному шарі загальний вміст агрономічно цінних структурних агрегатів у порівнянні з оранням також на південних чорноземах показують, що у зв'язку з сильним механічним впливом вміст агрономічно цінних агрегатів (0,25-10 мм) в орному шарі (0-30 см) було найменшим при посіві пшениці по полицевій оранці - 59,8%. При сівбі з мінімальної обробки відзначено зниження вмісту агрономічно цінних агрегатів у верхньому шарі (0-10 см) до 56,2%, а в шарі 0-30 см їх кількість підвищувалась до 63,0%. Найвищий вміст агрономічно цінних агрегатів у шарі ґрунту 0-30 см було за прямого посіву – 65,6% [43–45].

У дослідженнях на чорноземах Дніпропетровської області заміна традиційної відвальної оранки ресурсозберігаючими обробками (глибоке розпушування та комбінована обробка) не погіршує структурно-агрегатний стан орного горизонту. На фоні безплужних обробок у зернопропашній сівозміні в ньому містилося 65,2-66,5% агрономічно цінних ґрунтових агрегатів, зернопаропропашному – 62,0-63,9%, а на фоні традиційної

відвальної системи – відповідно 64,2 та 61,8%. Даними досліджень вчених Дніпровського державного аграрно-економічного університету встановлено, що у 2023 р. у фазі весняного кушіння озимої пшениці вміст агрономічно цінних агрегатів (10-0,25 мм) за оранкою склало - 63,18%; з дискування – 69,26%; при прямому посіві – 56,92%. Одна з основних фізичних характеристик ґрунту – її щільність, збільшення якої веде до зміни водного, повітряного та теплового режимів, що згодом негативно позначається на розвитку кореневої системи сільськогосподарських культур. У тому числі й гречки. Дані досліджень показали, що систематичне (три роки поспіль) проведення того чи іншого обробітку ґрунту змінює його щільність. Через три роки найбільша щільність орного горизонту ґрунту була відзначена при нульовій обробці, трохи нижче – при поверхневій. Оптимальна щільність ґрунту була у випадках з відвальною оранкою [46].

З багаторічних експериментальних спостережень, проведених на чорноземах південних дослідного поля Херсонського агроуніверситету, випливає, що в порівнянні з традиційним оранкою, мінімальна обробка збільшувала щільність ґрунту в шарі 0-30 см на 0,04 г/см<sup>3</sup>, нульова обробка (прямий посів) – на 0,06 г/см<sup>3</sup>, тобто відповідно на 3,3% та 5,2%.

Використання мінімальної обробки на чорноземі Луганської області не знижували водно-фізичні властивості шару 0-10 см і не сприяли його переущільненню. Інша ситуація відстежувалася в шарах 10-20 і 20-30 см. При використанні мінімальної обробки ґрунту відбувалося ущільнення прослойки, що ускладнювало розвиток кореневої системи у зернових культур і проникнення її в більш глибокі шари ґрунту. Дані досліджень, проведених протягом трьох років, говорять про те, що при традиційній оранці у фазу сходів ярих ранніх у шарі ґрунту 10-20 см щільність дорівнювала 1,01 г/см<sup>3</sup>, при поверхневій обробці вона збільшувалася на 17,9% , а за прямого посіву – на 19,7%. Спостереження, проведені у Запорізькій області, показали, що у 2019 р. у фазі повної стиглості озимої пшениці за оранкою щільність шару 0-10 см становила 1,25 г/см<sup>3</sup>, з дискування – 1,30 та при прямому посіві – 1,27

г/см<sup>3</sup>. Збільшення щільності верхнього шару ґрунту у варіанті з дискуванням пояснюється тим, що в результаті механічних обробок на глибину 6-8 см у цьому шарі утворюється велика кількість дрібної пилоподібної фракції, через яку згодом щільність ґрунту підвищується.

Основний обробіток ґрунту має велике значення в накопиченні та збереженні продуктивної вологи в ґрунті. Прийнято вважати, що при полицевій обробці ґрунту вологи накопичується більше, ніж на інших її видах. Проте за даними досліджень вчених Миколаївського ДАУ, в середньому за три роки кількість продуктивної вологи перед посівом пшениці на варіанті з нульовою обробкою перевищувала варіанти відвальної оранки та мінімальної обробки на 12-24 мм у метровому шарі ґрунту. Крім того, у варіанті прямого посіву у зв'язку з непорушеним верхнім шаром ґрунту і запобіганням в результаті цього випаровування з його поверхні перевага за кількістю продуктивної вологи, особливо у верхньому шарі ґрунту (0-50 см), зберігалася практично до початку дозрівання зерна пшениці. У той же час дослідження Інституту землеробства показали, що після глибокого обробітку ґрунт накопичує і втрачає більше вологи, ніж при мінімальній та нульовій обробці. Вченими було виявлено, що запаси ґрунтової вологи перед посівом зернових культур по пару мало залежали від основного обробітку ґрунту, а на другій та третій культурах після пару максимальна кількість вологи відзначалося за глибокими обробками. Перед сівбою ярих колосових культур по зерновим попередникам запаси ґрунтової вологи по глибоких плоскорізних обробках (глибше 24см) були на 17-28 мм вище, ніж при мінімальній та нульовій обробках [47].

За результатами досліджень вчених, використання поверхневої системи обробітку ґрунту знижувало вміст вологи на 6,4-7,5% у порівнянні з традиційним оранкою. В умовах посушливо степової зони навесні 2018 р. у посіві озимої пшениці кількість продуктивної вологи в метровому шарі за оранкою склала 162,33, а при нульовій обробці – 166,53 мм, що несуттєво більше. За даними, у степу у середньому за 2012-2015 рр. вміст продуктивної



вологи в метровому шарі під однорічними культурами за мінімальної обробки було на 13 мм більше, ніж на оранці. Дослідження, проведені на чорноземі вилуженому, показали, що в середньому за 2020-2021 роки запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту у весняний період становили: за оранкою – 111,0 мм, з безвідвального розпушування – 109,6 мм, з мінімальної обробки – 113,4 мм. Перед збиранням кількість вологи становила - 76,0 мм за оранкою; 76,2 – з безвідвального розпушування; 113,4 мм – з мінімальної обробки. Розпушення ґрунту та вільний доступ до нього кисню при відвальній оранці сприяє підвищенню мікробіологічної діяльності та посиленню мінералізації гумусу. Звідси виникає необхідність мінімізації обробітку ґрунту. Дослідження, проведені в різних зонах нашої країни, говорять про те, що при тривалій (6-10 років і більше) поверхневій та плоскорізній обробці вміст гумусу в ґрунті на 0,2-0,3% вище, ніж на оранці. Отже, на гумусний стан ґрунту можна впливати системою її механічної обробки.

Дослідженнями вітчизняних вчених встановлено, що для накопичення гумусу кращими виявилися полицева оранка і комбінований обробіток ґрунту, де за п'ять ротаций сівозміни вміст його у верхньому шарі (0-25см) ґрунту збільшився в порівнянні з вихідною кількістю на 0,46 та 0,38%. На варіантах з відвальним оранкою і поверхневою обробкою вміст гумусу стало менше на 0,04 і 0,24% порівняно з вихідним рівнем.

Для лісостепу вважається, що найбільш раціональним способом основного обробітку ґрунту, що забезпечує найбільший вміст і рівномірний розподіл гумусу і поживних речовин по шарах ґрунту, є оранка під соняшник на глибину 20-22 см, а під інші культури сівозміни необхідно проводити дискові обробки на 10-12 і 12-14 см. На чорноземах південних вміст гумусу в орному горизонті було найменшим у варіанті відвальної оранки за рахунок підвищеної його мінералізації - 3,56%. Найвище вміст гумусу відзначалося у вигляді прямого посіву – 3,78%, тобто. застосування прямого посіву дозволяє підтримувати стабільний рівень гумусу ґрунту [49].

Експериментальні спостереження на чорноземах південних виявили, що традиційна відвальна оранка збільшувала запаси нітратного азоту у верхньому шарі ґрунту (0-20 см) на 40 - 42% в порівнянні з Mini-Till і No-Till [50].

За даними досліджень, вміст нітратного азоту в орному горизонті ґрунту у фазі колосіння пшениці було найбільшим у варіанті посіву по відвальній оранці – 4,4 мг/кг ґрунту. При мінімальній обробці вміст нітратного азоту знижувалося до 3,8 мг/кг, а при прямому посіві - до 3,6 мг/кг ґрунту. Це – наслідок споживання азоту мікроорганізмами, що активно розкладають рослинні залишки польових культур, що накопичуються у верхньому шарі ґрунту при мінімальній обробці та прямому посіві. Що стосується рухомого фосфору та обмінного калію, то відмінностей за варіантами в залежності від технології посіву не виявлено [51].

Перехід до мінімальних ресурсозберігаючих технологій вимагає підвищеної уваги до захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб. При зниженні інтенсивності обробітку ґрунту зростає чисельність бур'янів, збільшується ураженість рослин кореневими гнилями.

До збільшення засміченості призводить зниження інтенсивності розпушування ґрунту при мінімальних технологіях. У дослідях на вилуженому чорноземі при мінімалізації основної обробки в посівах пшениці відзначалася висока засміченість.

У той же час, при традиційному полицевому обробітку ґрунту бур'яни майже повністю знищуються, краще заробляється їх насіння в глибокі шари, більше накопичується вологи, поживних речовин і т.д.

Багато вчених відзначають збільшення засміченості та зниження урожайності польових культур при використанні систем мінімальної обробки ґрунту. У зв'язку з цим при мінімалізації обробітку ґрунту обов'язково рекомендується застосування гербіцидів, добрив і стимуляторів зростання для підвищення адаптаційних здібностей рослин.

На думку інших вчених, мінімалізація обробки ґрунту не призводить до негативних змін в агроценозах польових культур і зниження врожайності.

Так, у дослідях із озимою пшеницею вчені Інституту зернових культур показали, що всі обробітки ґрунту, у тому числі й енергозберігаючі забезпечили формування високоякісного зерна. При цьому найвищі показники натурі (786 г/л), вмісту білка (13,8%) та склоподібності (82%) були при прямому посіві.

У ринкових умовах найважливішим показником ефективності досліджуваних прийомів обробки ґрунту є їх економічна оцінка.

Традиційна зяблева обробка ґрунту, в яку входить лущення стерні, відвальне орання, весняне боронування та культивації – найбільш енерго-, ресурсозатратна та трудомістка операція у технології вирощування польових культур. На неї витрачається до 35-40% загальних витрат на вирощування культури. При використанні мінімальних обробок за рахунок зниження витрат збільшується умовний чистий дохід та підвищується рентабельність [52–55].

Зроблений аналіз наукового матеріалу показує, що питання обробки ґрунту під гречку залишається слабо вивченим. Вона повинна будуватися в залежності від кліматичних і погодних умов, типу і родючості ґрунту, попередника, засміченості поля, необхідності застосування зручних речей. При цьому, для грамотного освоєння та впровадження мінімальних технологій обробки в першу чергу необхідна адаптація ресурсозберігаючих способів обробки до природно-кліматичних умов степової зони України.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження щодо вдосконалення прийомів адаптивної технології вирощування гречки проводилися на дослідній ділянці у виробничих умовах фермерського господарства «Олімп» Синельниківського району Дніпропетровської області.

#### 2.1. Кліматичні умови зони досліджень

Кількість опадів та періодичність їх випадання, температура та відносна вологість повітря відіграють провідну роль у зміні водного та поживного режиму ґрунту та є найважливішими факторами, що впливають на ефективність агротехнічних прийомів.

Місце проведення досліджень розташоване в південній частині Лівобережної Дніпропетровської області. Клімат зони – помірно-континентальний. Середньорічна температура повітря  $+9,1^{\circ}\text{C}$ . Найхолодніший місяць – січень із середньомісячною температурою  $-10,0^{\circ}\text{C}$  та абсолютним мінімумом до  $-28^{\circ}\text{C}$ . Найспекотнішим місяцем є липень із середньомісячною температурою  $+24,5^{\circ}\text{C}$  та абсолютним максимумом до  $+39^{\circ}\text{C}$ . Характерною особливістю клімату зони є помітна нестійкість температур. Вегетаційний період польових культур, тобто. кількість днів із середнь-добовою температурою повітря вище  $+10^{\circ}\text{C}$ . складає 156 днів. Сума активних температур за цей період становить  $3280^{\circ}\text{C}$  [56].

Середньобогаторічна кількість опадів, що випадають у зоні досліджень, становить 451 мм за рік. Але при цьому наголошується на нестабільності їх випадання. Трапляються роки з кількістю опадів менше 330 мм та понад 650 мм. Нерідко протягом місяця в період вегетації не буває дощу, а буває за добу випадає більше місячної норми опадів.

Волога основний лімітуючий фактор успішного землеробства в даній зоні. На врожай впливає як кількість опадів, а й величина гідротермічного

коефіцієнта, що у території зони становить 0,7-0,8, що демонструє деяке переважання випаровування над опадами і тому клімат вважатимуться помірно посушливим. За теплий період (квітень-жовтень) випадає до 300 мм опадів. Але потенційна небезпека посух у зоні існує постійно, тому що немає стабільності випадання опадів за періодами року та місяцями. Кількість років із посушливими умовами у весняно-літній період становить 35-38%.

Відносна вологість повітря в грудні-лютому перебуває в межах 80-85% і може доходити до 91%, а в липні-серпні вона опускається до мінімуму - 54-56%. Однак, у зоні досліджень періодично дують суховії, особливо в травні та липні, коли відносна вологість повітря опускається до згубного для сільськогосподарських рослин значення - до 36%. Кількість днів із суховіями в середньому за рік – 22-24 [57].

Дуже швидкий перехід від зими до весни супроводжується різким наростанням температури повітря. Танення снігу проходить бурхливо. Незважаючи на те, що сніговий покрив наприкінці лютого, як правило, перевищує 15-20 см, але в окремі роки він буває меншим – 25 см. У більшості років до середини березня сніг із полів повністю сходить. Повне відтавання ґрунту відзначається – 15 березня, а настання його фізичної стиглості – 30 березня, хоча у окремі роки відтавання може наступити на 14-16 днів пізніше чи раніше, а фізична стиглість на 8-10 днів.

До початку весняно-польових робіт у метровому шарі ґрунту накопичується, як правило, великий запас вологи – до 175-180 мм, але цього все ж таки недостатньо для забезпечення сільськогосподарських культур протягом всієї вегетації. Хоча за вегетаційний період у середньому і випадає до 220-230 мм, але часто сільськогосподарські рослини страждають від дефіциту вологи в найкритичніші періоди росту та розвитку. Це, як зазначалось, наслідок нерівномірності випадання опадів. Найчастіше літні опади носять зливовий характер, вода просто не встигає вбиратися ґрунтом і стікає з поверхні. До того ж високі температури повітря призводять до швидкого випаровування вологи з поверхні та з верхнього шару ґрунту.

Заморозки восени починаються наприкінці жовтня, навесні закінчуються на початку березня. Перехід середньодобових температур повітря через 0°C у позитивну сторону навесні відзначається 2-5 квітня, а в негативний бік восени – 4-6 листопада, перехід через +5°C – відповідно 16 квітня та 21 жовтня. Період вегетації озимих культур становить 182-185 днів.

Формування врожаю в польових умовах тісно пов'язане з надходженням сонячної енергії на земну поверхню. За даними Дніпровської метеостанції надходження фотосинтетично активної радіації (ФАР) за теплий період у середньому становить 356 КДЖ/см<sup>2</sup> з максимумом у травні – 66,9 КДЖ/см<sup>2</sup>. Розрахунки показують, що навіть за 2% використання такої кількості ФАР цілком достатньо для формування врожайності зерна 5-6 тонн з гектара.

Проведений аналіз кліматичних особливостей показує, що при гарній забезпеченості світлом та теплом, що визначає особливість клімату степової зони, є дефіцит опадів у поєднанні з підвищеними температурами та низькою вологістю повітря у весняно-літній період. За таких кліматичних умов можливе вирощування практично всіх польових культур.

## **2.2. Характеристика родючості чорноземів степової зони України**

Відповідно до кліматичних умов і географічним положенням ґрунтоутворювальний процес у зоні проведення досліджень протікає за степовим типом з утворенням чорноземів. Ґрунтовий покрив степової зони Дніпропетровської області представлений чорноземом звичайним із середньосуглинистим гранулометричним складом, що містить 3,5-4,0% гумусу в орному горизонті. Вміст гумусу по ґрунтовому профілю зменшується. Реакція верхньої частини профілю нейтральна - 6,7-7,1 і з глибиною переходить в слаболужний - 7,3-7,5. Сума поглинених основ висока – від 34,52 до 36,12 мг-екв. на 100 г ґрунту з явною перевагою кальцію. Вологоємність у метровому шарі ґрунту коливається від 23,7-28,1%,

вологість стійкого в'янення (BCB) - від 8,4-10,1% від маси сухого ґрунту [58].

Забезпеченість орного шару ґрунту елементів живлення: нітратним азотом – низька (6-10 мг/кг), рухомим фосфором – середня та низька (13-22 мг/кг), обмінним калієм – висока (280-300 мг/кг). Необхідно констатувати, що внаслідок тривалого обробітку сільськогосподарських культур з майже повним вилученням з поля надземної рослинної маси і незначних дозах внесення добрив, особливо органічних, відбулося зменшення загальної кількості гумусу і азоту в ґрунті.

За загальною характеристикою чорноземи звичайні в районі досліджень мають хорошу родючість і придатні під обробіток всіх зональних сільськогосподарських культур. При застосуванні оптимальних агротехнічних прийомів можуть забезпечити отримання хороших урожаїв гречки.

### **2.3. Особливості погодних умов у роки проведення польових досліджень**

Погодні умови вегетаційних періодів гречки 2022-2023 рр. вирізнялися великою різноманітністю, що підтверджує континентальність клімату району проведення досліджень.

Початок вегетації гречки у 2022 році характеризувався як спекотний, але досить вологий період. У квітні випало 30,8 мм опадів, що було дещо вищим за середньо багаторічну норму – на 1,8 мм або на 6%. Температуру повітря у квітні склала 9,7°C або перевищувала середню багаторічну величину на 1,1°C. Оптимальна температура повітря в третій декаді квітня і достатні запаси вологи у верхньому шарі ґрунту забезпечили хороші умови для посіву гречки (табл. 1).

Травень 2022 був середньовологим. Випало 44 мм замість 43 мм за нормою, середня температура травня становила +19,6 ° C, що на 4,6°C вище норми. Червень був вологим та теплим. Середня температура в червні

дорівнювала  $+20,9^{\circ}\text{C}$ , що вище за норму на  $1,5^{\circ}\text{C}$ . Оподи у червні склали 141 мм, що більше трьох місячних норм. У липні середня температура повітря сягнула  $+21,3^{\circ}\text{C}$ , що близько до середньої багаторічної величини. Кількість опадів становило 73% від середньо багаторічної норми. Така погода у червні та липні сприяла формуванню та наливу зерна гречки. Торішнього серпня випало 11,1 мм опадів чи 25 % середньорічна норми.

Таблиця 1

**Метеорологічні умови вегетації гречки у 2022 році  
(за даними метеостанції)**

Місяць	Декада	Середньодобова температура повітря, $^{\circ}\text{C}$			Кількість опадів, мм			Відносна вологість повітря, %
		факт.	норм.	$\pm$ от норм.	факт.	норм.	$\pm$ от норм.	
Квітень	1	7,8	2,5	5,1	12,3	9,5	136,5	69,3
	2	9,5	6,8	2,6	0,0	10,5	0,0	48,3
	3	12,3	10,7	1,7	19,0	10,5	190,1	58,8
За місяць		9,7	10,2	9,9	6,7	3,2	31,4	29,4
Травень	1	17,2	12,9	4,3	10,8	14,7	77,7	49,4
	2	22,3	16,1	6,2	1,3	14,7	9,5	39,9
	3	20,5	16,6	3,9	32,8	15,8	219,5	59,9
За місяць		19,6	20,6	20,0	15,3	4,7	44,8	44,1
Червень	1	19,6	18,1	1,7	3,8	15,8	25,2	54,6
	2	21,9	20,1	1,8	43,2	15,8	288,8	56,7
	3	22,3	21,2	1,2	96,7	15,8	434,7	67,2
За місяць		20,9	21,9	21,3	19,7	1,6	112,1	46,2
Липень	1	23,6	21,4	2,2	1,4	16,8	8,4	51,5
	2	22,5	22,1	0,4	5,0	16,8	29,4	56,7
	3	19,3	21,8	-2,4	31,6	16,8	185,9	70,4
За місяць		21,3	22,4	21,7	21,8	-0,1	58,9	51,5
Серпень	1	21,5	21,8	-0,3	8,9	15,8	59,9	66,2
	2	24,0	20,2	3,9	0,0	15,8	0,0	54,6
	3	20,2	18,9	1,3	2,3	14,7	16,8	52,5
За місяць		21,4	22,5	21,8	20,3	1,6	11,3	45,2
$\Sigma$ за вегетацію					261,5	209		

Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію гречки був близьким до 1,0. Загалом погодні умови 2022 року були сприятливими для формування біологічного врожаю зерна гречки.



Початок вегетації 2023 був спекотним і вологим. У квітні випало 34,7 мм опадів чи 120 % від норми. Температура повітря у квітні перевищувала середню багаторічну на 0,8°C. Висока температура в третій декаді квітня (+10,5 ° C) і хороші запаси вологи в ґрунті забезпечили швидку появу сходів і гарний розвиток рослин гречки (табл. 2).

Таблиця 2

**Метеорологічні умови вегетації гречки у 2023 році  
(за даними метеостанції)**

Місяць	Декада	Середньодобова температура повітря, °C			Кількість опадів, мм			Відносна вологість повітря, %
		факт.	норм.	± от норм.	факт.	норм.	± от норм.	
Квітень	1	8,2	2,7	5,5	12,9	9,5	143,9	72,5
	2	10,0	7,1	2,8	0,0	10,5	0,0	50,4
	3	12,9	11,2	1,7	20,1	10,5	200,6	62,0
За місяць		9,7	10,2	10,4	7,0	3,4	33,0	31,5
Травень	1	18,1	13,7	4,5	11,3	14,7	81,9	51,5
	2	23,4	16,9	6,5	1,3	14,7	9,5	42,0
	3	21,5	17,4	4,1	34,4	15,8	230,0	63,0
За місяць		19,6	20,6	21,0	16,1	4,9	47,1	46,2
Червень	1	20,7	19,0	1,7	4,0	15,8	27,3	57,8
	2	23,0	21,1	1,9	45,4	15,8	303,5	59,9
	3	23,4	22,3	1,2	101,6	15,8	678,3	70,4
За місяць		20,9	21,9	22,4	20,8	1,6	151,0	48,3
Липень	1	24,9	22,5	2,3	1,4	17,9	8,4	53,6
	2	23,6	23,2	0,4	5,3	17,9	31,5	59,9
	3	20,4	22,9	-2,5	33,2	17,9	195,3	73,5
За місяць		21,3	22,4	22,8	22,9	-0,1	39,8	54,6
Серпень	1	22,6	22,9	-0,3	9,5	15,8	63,0	69,3
	2	25,3	21,2	4,1	0,0	15,8	0,0	57,8
	3	21,2	20,0	1,3	2,4	14,7	16,8	55,7
За місяць		21,4	22,5	22,9	21,3	1,6	11,9	47,3
Σ за вегетацію					244,1	212		

Травень 2023 був середньовологим. Середня температура травня склала +18,9 С, що на 3,9°C вище норми. Кількість опадів у травні становила лише 17,9 мм, що дорівнювало 40% норми.

Червень був вологим та жарким. Середня температура у червні дорівнювала  $+19,1^{\circ}\text{C}$ , що близько до норми. Опадів у червні випало 73,5 мм, що становило 164% середньої багаторічної величини.

Липень був посушливим та спекотним. У липні середня температура повітря сягала  $+22,2^{\circ}\text{C}$ , що близько до середньої багаторічної величини. Максимальна температура повітря вдень піднімалася до  $+40,0^{\circ}\text{C}$ .

Сума опадів за місяць не перевищувала 13,9 мм або 27% від середньої багаторічної величини. Така погода в липні негативно позначалося на зростанні та розвитку листя гречки, процесі цвітіння, формування та наливання її плодів.

Торішнього серпня у третій декаді випало – 34,3 мм опадів, що становило 78 % від середньої багаторічної норми. Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію гречки склав 0,62. Загалом погодні умови 2023 року були не дуже сприятливими для формування врожайності гречки.

Загалом погодні умови 2022-2023 років можна вважати помірно-континентальними, типовими для клімату Синельниківського району Дніпропетровської області, що входить до посушливої степової зони України. У цьому посушливому регіоні під час вегетації сільськогосподарських культур обов'язково спостерігаються різної тривалості тимчасові періоди з помітним недоліком випадаючих опадів, високих температур повітря і низькою його відносною вологістю.

#### **2.4. Схеми польових дослідів**

Для виконання мети досліджень та вирішення поставлених завдань у виробничих умовах фермерського господарства «Олімп» Синельниківського району Дніпропетровської області, землекористування якого розташоване в степовій зоні України, в 2022-2023 роках закладався польовий дослід.

Найважливішим прийомом адаптивної технології обробітку гречки є встановлення оптимальної кількості рослин у посівах, що досягалося в

першому досліді шляхом раціонального поєднання способів основної підготовки ґрунту та норми сівби.

Закладався двофакторний польовий дослід за наступною схемою:

Фактор А. Вплив способу основної обробки ґрунту на продуктивність гречки:

Варіант 1. Посів за традиційного обробки ґрунту (культурною оранкою);

Варіант 2. Посів з комбінованого обробки ґрунту.

Фактор В. Визначення оптимальної норми сівби гречки при обробки на чорноземах звичайних на різних фонах основної обробки:

Варіант 1. Норма сівби 1,5 млн./га;

Варіант 2. Норма сівби 2,0 млн./га;

Варіант 3. Норма сівби 2,5 млн./га;

Варіант 4. Норма сівби 3,0 млн./га;

Варіант 5. Норма сівби 3,5 млн./га;

Варіант 6. Норма сівби 4,0 млн./га.

Повторність дослідів - 4-х кратна, розміщення варіантів рендомізоване. Загальна площа ділянки – 135 м<sup>2</sup>, облікова – 100 м<sup>2</sup>. Організація та проведення польових дослідів здійснювалася у повній відповідності до загальноприйнятих методик.

#### **2.4. Методика проведення досліджень**

Закладка польових дослідів, проведення всіх спостережень та обліків за рослинами та ґрунтом виконувались відповідно до методики польових дослідів Б.А. Доспехова (1985). Під час проведення низки найважливіших спостережень використовувалися відповідні загальновизнані методики.

1. Фенологічні спостереження здійснювалися за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур та визначником фаз розвитку рослин. У сортів гречки, що вивчаються, відзначали дати появи сходів, розгалуження, бутонізації, цвітіння,

плодоутворення і дозрівання. Фенологічні спостереження проводилися на ділянках двох несуміжних повторень. За початок чергової фази розвитку приймали появу її ознак у 10% рослин, повне настання фази - у 75% рослин [68].

2. Підрахунок густоти стояння рослин після повних сходів (польова схожість) і перед збиранням (безпека) здійснюється на чотирьох майданчиках, розміром 1 м<sup>2</sup> за кожним варіантом.

3. Засміченість посівів визначалася в найбільш відповідальну фазу вегетації гречки – фазу цвітіння на майданчиках 1 м<sup>2</sup>. При цьому використовувався загальноприйнятий кількісно-ваговий метод.

4. Динаміку зростання гречки у висоту враховували за основними фазами розвитку та в момент збирання шляхом вимірювання 20 рослин при проході по діагоналі ділянок у двох несуміжних повтореннях.

5. Визначення динаміки накопичення надземної сирої маси та сухої речовини рослинами у посівах здійснювали відповідно до методик. Приріст рослинної надземної маси визначали за основними фазами розвитку гречки шляхом обліку маси рослин з майданчиків 1 м<sup>2</sup> у 4-х кратній повторності. Зелена надземна біомаса негайно зважувалася, а потім відбиралися з неї проби для визначення сухої речовини. Відсоток сухої речовини в біомасі визначався шляхом висушування рослинних зразків у сушильній шафі при температурі +65-70°C до постійної ваги [68].

6. Листова поверхня визначалася за основними фазами розвитку культури методом висічок. Для її визначення виділялося по 20 контрольних рослин кожному варіанті.

7. Фотосинтетична діяльність рослин у посівах вивчалася за методику лабораторії фотосинтезу Інституту фізіології рослин.

8. Фотосинтетичний потенціал (ФП) посівів гречки визначався як добуток середнього працюючого асиміляційного апарату на час його функціонування (тис. м<sup>2</sup>/га доби). Чиста продуктивність фотосинтезу визначалася за рівнянням запропонованим L. Briggs, F. Kidd, C. West

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{1/2(S_1 + S_2)},$$

де, ЧПФ - чиста продуктивність фотосинтезу, г/м<sup>2</sup> • добу;

B1 і B2 - величина сухої біомаси на початку та наприкінці облікового періоду відповідно, т/га;

S1 і S2 - фотосинтезуюча поверхня посіву на початку та в кінці облікового періоду відповідно, тис. м<sup>2</sup>/га.

Таким чином, показник чистої продуктивності фотосинтезу, знаходився шляхом поділу врожаю сухої надземної біомаси на фотосинтетичний потенціал.

9. Щільність ґрунту в непорушеному стані визначалася ріжучим кільцем об'ємом 520 см<sup>3</sup> (Качинський Н.А.).

10. Граничну польову вологоємність (ГПВ) та найменшу польову вологоємність (НВ) визначали за методикою.

11. Визначення запасів продуктивної вологи у ґрунті проводили термостатно ваговим методом. Проби ґрунту відбирали через кожні 10 см до глибини 1 метра буром АМ-17 з початку повних сходів і далі по найбільш відповідальним фазам вегетації на спеціально виділених майданчиках у триразовій повторності [66].

12. Біологічну активність орного горизонту ґрунту визначають за ступенем розкладання клітковини – аплікаційним методом.

13. Для проведення хімічного аналізу ґрунтів відбиралися проби буром АМ-17 із орного горизонту. Проби відбиралися з п'яти точок кожного варіанта і становили змішані зразки вагою 400-500 г.

У ґрунтових зразках визначали нітратний азот за Грандваль-Ляжу; рухомий фосфор за методом Мачигіна; водорозчинний гумус методом Тюріна у модифікації Сімакова.

14. Біологічний урожай отримували шляхом відбору 4-х снопів із майданчиків  $1 \text{ м}^2$  з кожного варіанта всіх повторностей досвіду з наступним переведенням на стандартну чистоту (100 %) та вологість (14 %).

При подальшому аналізі снопів визначали основні елементи структури біологічного врожаю посівів гречки за варіантами досліду: кількість рослин ( $\text{шт}/\text{м}^2$ ), довжину рослин (см), загальну масу снопу (г), кількість гілок першого порядку на рослині (шт.), кількість суцвіть на рослині (шт), масу зерна з однієї рослини [59] .

15. Фізичні (маса 1000 насінин, натурна маса, плівчастість) та технологічні (вихід чистого ядра та лушпиння) властивості зерна гречки визначилися відповідно з методикою.

16. Господарський урожай враховували методом суцільного збирання кожної ділянки зерновим комбайном з перерахуванням на стандартну чистоту (100%) та вологість (14%) зерна.

17. Дані щодо врожайності та структури врожаю піддавали обов'язкової статистичної обробки методом дисперсійного аналізу за програмою STATISTICA 10.

18. Економічну ефективність та біоенергетичну оцінку прийомів адаптивної технології обробітку гречки визначали за методиками Інституту зернових культур [70-71] .

## **2.5. Агротехніка обробітку гречки у дослідах**

Під час проведення польових дослідів виконувались усі агротехнічні прийоми, рекомендовані сучасною зональною технологією вирощування гречки, розробленої вченими ДУ Інституту зернових культур НААН України та кафедрою загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Попередником була озима пшениця. На дослідній ділянці застосовувалася біологізована технологія використання соломи попередника. У процесі збирання зерновим комбайном, обладнаним подрібнювачем-

розкидачем, солома подрібнювалася на фракції 30-50 мм і рівномірно розподілялася по поверхні поля. Перед закладенням вона оброблялася активатором розкладання АКРАМ (600 г/га).

Потім в досліді за фактором А на першому варіанті виконувалася традиційний обробіток ґрунту (культурна оранка), що включає лущення стерні і полицеву оранку плугом ПЛН-5-35 на глибину 23-25 см.

На другому варіанті виконувалася меліоративна обробка ґрунту, що включає лущення стерні і комбіновану обробку ПШК 5/Плуг швидкісний комбінований, застосування якого за рахунок наявності двох видів знарядь дозволяє пошарово виконувати відвальне орання на глибину 13-15 см і глибоке розпушування нижчого шару ґрунту до 23-25 см. При такій комбінованій оранці оброблена активатором розкладання солома активно переробляється біотою ґрунту в гумус у вологому і добре аерованому шарі ґрунту 10-15 см, на відміну від відвального оранки, де вона потрапляє в більш глибокі шари, де активність ґрунту помітно нижче.

Передпосівна обробка ґрунту в обох дослідіях на обох варіантах за фактором А складалася з боронування та однієї - двох культивуацій залежно від наростання весняних температур.

В досліді сіяли районований для степової зони степового сорт гречки Покровська (оригіатор Національний науковий центр "Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України) при настанні у верхньому шарі ґрунту (0-6 см) температури +8-10°C. Використовувалося насіння кондиційне за стандартом. Застосовувався суцільний рядовий посів сівалкою СЗ-5,4. За варіантами в досліді застосовували заплановані норми сівби від 1,5 до 4,0 млн схожого насіння на гектар.

Відразу після посіву ґрунт на дослідній ділянці прикочувався агрегатом МТЗ-82+ЗККШ-6.

У період вегетації на посівах гречки проводилися необхідні заходи для догляду. Вивозили пасіки для покращення запилення.

Збирання господарського врожаю проводили однофазним способом наприкінці фази воскової стиглості зерна комбайном «CLAAS DOMINATOR». Після збирання насіння очищалися на зерноочисній машині ОВП-4.

## **РОЗДІЛ 3**

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

В умовах степової зони України основним лімітуючим фактором продуктивності польових культур є волога.

Дані наукових досліджень та виробничого досвіду показують, що в даному посушливому регіоні домогтися накопичення хороших запасів вологи можна шляхом застосування грамотної технології основного обробітку ґрунту.

Враховуючи, що в нашому польовому досліді проводилося вивчення особливостей зміни ґрунтових показників, росту та розвитку рослин, продуктивності фотосинтезу та формування врожайності гречки залежно від різних способів основного обробітку ґрунту та норм сівби насіння. Поєднання двох способів основного обробітку ґрунту з шістьма нормами сівби дозволило нам встановити найкраще поєднання цих агротехнічних прийомів, яке забезпечить у виробництві щорічне досягнення найвищої продуктивності гречки при її вирощуванні на чорноземах звичайних посушливої зони Степу України.

#### **3.1. Зміна щільності складення орного шару ґрунту при різних способах основного обробітку та норми сівби насіння гречки**

При проведенні польових агрономічних дослідів оцінка агротехнічних прийомів, що вивчаються, повинна обов'язково включати детальний розгляд їх впливу на процеси, що протікають у ґрунті. В умовах степової зони всі прийоми агротехніки в першу чергу повинні бути спрямовані на якнайбільше накопичення вологи в ґрунті та раціональне її використання протягом усієї вегетації. У початковий період розвитку волога необхідна для проростання насіння, в середині вегетації – для зростання коріння, листя та стебел, а в другій половині вегетації – для повноцінного закладання, формування, наливу та дозрівання зерна. Для оптимального забезпечення вологою посівів



гречки протягом усього вегетаційного періоду необхідні хороші весняні передпосівні запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту і його своєчасне поповнення за рахунок літніх опадів, що випадають.

З агрофізичних показників найбільший вплив на процес накопичення та використання вологи у ґрунті надає її щільність. За результатами наших польових досліджень у 2022-2023 роках було встановлено, що методи основного обробітку ґрунту, що вивчаються, і норми сівби гречки надавали певну дію на щільність орного горизонту чорнозему південного степової зони.

При цьому найбільш істотні відмінності в щільності ґрунту відзначені за методами основної обробки, що вивчаються. Аналізи, виконані перед посівом гречки, показали, що щільність орного шару чорнозему при комбінованому способі основного обробітку ґрунту становила 1,06-1,07 г/см<sup>3</sup>, а при традиційній полицевій оранці - 1,11-1,13 г/см<sup>3</sup>. При комбінованому способі основного обробітку ґрунту щільність була на 0,04-0,07 г/см<sup>3</sup> або на 3,6-6,2% нижче (табл. 3).

Таблиця 3

**Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на щільність складення орного шару чорнозему звичайного під посівами гречки в степовій зоні (перед сівбою)**

Норма сівби, млн. схожого насіння на 1 га	Щільність складення ґрунту, г/см <sup>3</sup>		
	2022 р.	2023 р.	Середнє за 2022-2023 рр.
<b>Традиційний обробіток ґрунту</b>			
1,5	1,06	1,19	1,13
2,0	1,06	1,19	1,13
2,5	1,06	1,19	1,13
3,0	1,06	1,17	1,12
3,5	1,06	1,18	1,12
4,0	1,06	1,17	1,12
<b>Комбінований обробіток ґрунту</b>			
1,5	1,01	1,05	1,03
2,0	1,02	1,05	1,04
2,5	1,00	1,06	1,03
3,0	1,01	1,05	1,03
3,5	1,00	1,05	1,03
4,0	1,01	1,06	1,04

У той же час зміна норми сівби гречки з 1,5 до 4,0 млн. схожого насіння на гектар при обох способах основного обробітку ґрунту не мало помітного впливу на щільність складення орного шару чорнозему звичайного степової зони.

### **3.2. Особливості накопичення вологи в ґрунті та водоспоживання посівів гречки залежно від досліджуваних прийомів вирощування**

Вологість кореневмісного шару ґрунту в посівах гречки була задовільною для рослин протягом усієї вегетації, але вона помітно змінювалася за роками досліджень. У найбільш сприятливому за випаданнями опадами 2022 році протягом вегетації спостерігалось плавне зниження запасів доступної для рослин гречки вологи в метровому шарі ґрунту, але в період плодоутворення вологозапаси опустилися до низького рівня. В умовах більш посушливого 2023 року запаси вологи в метровому шарі ґрунту, вже з бутонізації, опустилися нижче за 100 мм, а в період плодоутворення становили менше 50 мм, тобто у другій половині вегетації рослини гречки відчували нестачу доступної ґрунтової вологи для формування повноцінного врожаю.

Проведені спостереження за динамікою запасів доступної вологи у метровому шарі ґрунту за варіантами дослідження дозволили також виявити певні закономірності (табл. 4).

Істотні відмінності у вологозабезпеченні рослин відзначені за методами основного обробітку ґрунту, що вивчаються. У всі роки проведення польового дослідження найкращі умови забезпечення вологою рослин були у разі посіву по комбінованому основному обробітку ґрунту. За осінньо-зимово-весняний період на комбінованій обробці було накопичено за середніми даними 2-річних досліджень на 8 мм вологи більше, ніж на традиційній обробці ґрунту. Також встановлено, що ресурси вологи в метровому шарі ґрунту починаючи з періоду посіву та за всіма відповідальними фазами розвитку до закінчення формування врожаю в роки наших досліджень на

варіантах комбінованої обробки ґрунту були на 3-15 мм вище, ніж на варіантах традиційної обробки. На нашу думку більше накопичення вологи і її краще утримання в ґрунті на варіантах комбінованої обробки пояснюється наявністю шару мульчі з заробленої соломи, що розкладається, в шарі ґрунту 10-15 см.

Таблиця 4

**Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на динаміку запасів продуктивної вологи у метровому шарі під посівами гречки (середнє за 2022-2023 рр.)**

Норма сівби, млн. схожого насіння на 1 га	Фази відбору зразків					
	сівба	розгалуження стебел	бутонізація	цвітіння	плодоутворення	дозрівання насіння
Традиційний обробіток ґрунту						
1,5	149	127	106	80	50	5
2,0	149	126	106	82	50	6
2,5	149	127	107	84	54	7
3,0	149	128	108	86	55	6
3,5	149	128	105	82	51	6
4,0	149	127	102	78	50	2
Комбінований обробіток ґрунту						
1,5	157	138	117	94	64	11
2,0	157	137	121	96	67	12
2,5	157	138	121	99	69	13
3,0	157	137	119	98	68	13
3,5	157	138	119	96	67	9
4,0	157	138	116	93	59	5

За нашими спостереженнями найбільш раціональне споживання вологи посівами гречки протягом усього вегетаційного періоду спостерігалось у випадках з нормами сівби 2,5-3,0 млн. схожого насіння на гектар при обох способах основного обробітку ґрунту. Це пояснюється низкою особливостей формування та розвитку агроценозів: по-перше – у цих варіантах розвивалося оптимальне для ґрунтово-кліматичних умов зони проведення досліджень кількість рослин гречки на одиниці площі поля і вони рівномірно споживали вологу протягом вегетації; по-друге – на них забезпечувалося найбільш

швидке та повне закриття поверхні поля надземною масою культурних рослин, що помітно зменшувало непродуктивні втрати вологи на випаровування.

### **3.3. Трансформація забур'яненості посівів гречки**

Бур'янисті рослини завдають великої шкоди сільськогосподарським культурам: вони конкурують з ними за світло, під час зростання забирають із ґрунту велику кількість вологи та поживних речовин, а при збиранні засмічують продукцію. З бур'янів у посівах гречки нашої зони найбільш поширені амброзія полинолиста, лобода біла, щиріця звичайна, мишій сизий і зелений, берізка польова, осот рожевий.

Гречка за своєю біологією та морфологічними особливостями слабо пристосована до пригнічення бур'янів і тому необхідна розробка додаткових технологічних заходів боротьби з бур'янами. Одним з таких безвтратних та високоефективних агротехнічних прийомів є підбір оптимальної кількості рослин на полі, за допомогою регулювання норми сівби в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах Синельниківського району Дніпропетровської області.

Визначення засміченості, проведене кількісно-ваговим методом показало, що способи основної обробки та норми сівби надали помітний вплив на цей процес, але спрямованість впливу була різною. При традиційній обробці ґрунту насіння бур'янів заорювалося глибоко (на 20-25 см) і не могло прорости звідти. У той же час при використанні комбінованої обробки, коли рослинні залишки, а з ними і насіння бур'янів заорювалося не глибоко (у верхньому шарі 10-15 см), вищі запаси вологи сприяли їхньому активному проростанню. В результаті кількість бур'янів при комбінованій обробці була вищою, ніж при відвальному оранці – відповідно 1,3-19,0 шт./м<sup>2</sup> проти 0,6-13,5 шт./м<sup>2</sup> у середньому за 2022-2023 рр. (табл. 5).

Однак, після сходів надалі протягом вегетації у зв'язку з кращим забезпеченням вологою та елементами живлення, рослини гречки при вирощуванні по комбінованій обробці розвивалися краще, ніж при вирощуванні за полицевою оранкою, що сприяло більш активному

біологічному придушенню бур'янів у посівах. Так, у випадках комбінованої обробки суха маса бур'янів становила 1,0-17,8 г/м<sup>2</sup>, але в варіантах полицевої оранки 3,9-32,8 г/м<sup>2</sup>, тобто засміченість при комбінованому обробітку ґрунту була в 2 рази нижчою.

Помітним впливом на розвиток бур'янів у посівах надавали норми сівби насіння гречки. При традиційному полицевому обробітку найбільша ступінь засміченості спостерігалася у випадках, де використовувалися низькі норми сівби – 1,5-2,0 млн. схожого насіння на 1 гектар: 8,9-13,5 бур'янів на 1 м<sup>2</sup> із загальною сухою надземною масою 25, 5-32,8 г/м<sup>2</sup> у середньому за 2 роки досліджень. При застосуванні норми сівби 2,5 млн. схожого насіння на 1 га і більше засміченість гречки помітно знижувалася у варіантах дослідів вона становила 0,6-5,4 бур'янів на 1 м<sup>2</sup> із сухою надземною масою 3,9-17,1 г/м<sup>2</sup>.

Таблиця 5

**Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на засміченість агроценозів гречки у сухостеповій зоні (фаза цвітіння)**

Норма сівби, млн. схожого насіння на 1 га	Кількість бур'янів, шт/м <sup>2</sup>			Повітряна-суха маса бур'янів, г/м <sup>2</sup>		
	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє
<b>Традиційний обробіток ґрунту</b>						
1,5	8,0	21,9	15,0	17,1	52,6	34,9
2,0	5,1	14,1	9,7	11,8	44,4	28,1
2,5	3,5	9,2	6,4	6,2	31,4	18,8
3,0	2,2	4,8	3,6	3,4	17,3	10,4
3,5	0,4	2,3	1,4	1,3	11,7	6,5
4,0	8,0	21,9	15,0	17,1	52,6	34,9
<b>Комбінований обробіток ґрунту</b>						
1,5	10,9	31,4	21,2	9,2	28,9	19,1
2,0	6,9	23,0	15,0	6,1	20,0	13,0
2,5	3,9	15,2	9,6	4,1	11,4	7,8
3,0	1,3	8,9	5,1	1,3	5,4	3,4
3,5	0,8	5,1	3,0	0,8	2,7	1,8
4,0	10,9	31,4	21,2	9,2	28,9	19,1

Аналогічна закономірність спостерігалася і при комбінованій обробці. Найбільший ступінь засміченості також був у випадках, де використовувалися низькі норми сівби гречки – 1,5-2,0 млн. схожого насіння на 1 гектар: 13,5-19,0 бур'янів на 1 м<sup>2</sup> із загальною сухою масою 12,0-17,8 г/м<sup>2</sup> загалом протягом 2 років досліджень. При застосуванні норми сівби гречки 2,5 млн. схожих насіння на 1 гектар і більше засміченість помітно знижувалась і на третьому – шостому варіантах дослідів вона склала 1,3-8,2 бур'янів на 1 м<sup>2</sup> із загальною сухою масою 1,0-6,7 г/м<sup>2</sup> у середньому за 2 роки.

#### **3.4. Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на формування густоти рослин у посівах гречки**

Найважливішим елементом продуктивності агроценозу є формування його оптимальної густоти, тобто кількості рослин на одиницю площі. Щільність агроценозу значною мірою визначається багатьма агротехнічними прийомами, але провідним з них є норма сівби, що створює різні умови забезпечення рослин ґрунтово-кліматичними ресурсами - світлом, живленням і особливо вологою, недолік якої явно відзначається в посушливому степовому регіоні. Формування правильної норми сівби, достатньої кількості рослин на одиниці площі гарантує збір високого врожаю найбільш надійно, ніж всі інші агротехнічні прийоми. Однак, незважаючи на велику важливість встановлення оптимальної норми сівби до теперішнього часу є лише загальні рекомендації з цього прийому для Синельниківського району Дніпропетровської області.

Густота стояння рослин – це єдиний елемент продуктивності агроценозу, який формується протягом усієї вегетації – з перших етапів росту та розвитку рослин і до дозрівання врожаю. Початковим показником формування густоти стояння рослин є польова схожість. Отримання дружних та повноцінних сходів залежить від поєднання гідротермічних факторів –

наявності тепла та вологи у посівному шарі. Насіння гречки вимагає для проростання великої кількості вологи.

Досліджувані способи основної обробки ґрунту і норми сівби від початку вегетації надавали певний вплив формування густоти рослин у посівах гречки. Так, дані польових досліджень показують, що якщо за нормами сівби, що вивчаються, польова схожість була практично рівною (деяке зниження відзначається тільки при збільшенні норми сівби до 4,0 млн. схожих насіння на 1 га), то за способами основної обробки ґрунту відзначається значна різниця. При сівбі по комбінованій обробці польова схожість насіння гречки була на 3,5-5,1% вище, ніж при сівбі за оранкою (табл. 6).

Таблиця 6

**Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на засміченість агроценозів гречки у сухостеповій зоні (фаза цвітіння)**

Норма сівби, млн. схожого насіння на 1 га	Число рослин в фазу повних сходів, шт./м <sup>2</sup>			Польова схожість, %
	2022 р.	2023 р.	середнє	
<b>Традиційний обробіток ґрунту</b>				
1,5	124	116	120	80
2,0	167	154	161	81
2,5	205	196	201	80
3,0	125	234	180	80
3,5	284	272	278	80
4,0	325	312	319	79
<b>Комбінований обробіток ґрунту</b>				
1,5	132	121	127	84
2,0	178	163	171	84
2,5	220	205	213	85
3,0	259	245	252	84
3,5	304	291	298	85
4,0	342	334	338	84

Більш висока польова схожість насіння гречки при сівбі по комбінованій обробці цілком зрозуміла кращими умовами забезпечення вологою верхнього посівного шару. По-перше, як зазначалося раніше у

розділі, на варіантах посівів з комбінованої обробки накопичувалося більше вологи, ніж на варіантах відвальної оранки. По-друге, при в цілому хороших весняних запасах вологи в ґрунті на обох способах основної обробки, в більшості випадків у період посів-сходи гречки в посушливому степовому землеробстві спостерігається її швидке фізичне випаровування з верхнього посівного шару. При цьому за нашими спостереженнями на варіантах посіву з комбінованої обробки за рахунок робленої рослинної мульчі у верхньому шарі 10-15 см фізичне випаровування було значно менше. Все це дозволило при вирощуванні гречки по комбінованій обробці ґрунту отримувати більш повні та дружні сходи порівняно з посівом по відвальній оранці.

Спосіб основного обробітку ґрунту вплинув і на збереження рослин. Кількість рослин гречки при збиранні при вирощуванні по комбінованій обробці було помітно більше порівняно з традиційною відвальною оранкою за всіма нормами сівби, що вивчаються – відповідно 105-239 проти 92-211 шт./м<sup>2</sup> (табл. 7).

Таблиця 7

**Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на засміченість агроценозів гречки у сухостеповій зоні (фаза цвітіння)**

Норма сівби, млн. схожого насіння на 1 га	Число рослин в період збирання, шт./м <sup>2</sup>			Збереження рослин, %
	2022 р.	2023 р.	середнє	
<b>Традиційний обробіток ґрунту</b>				
1,5	92	86	89	77
2,0	124	113	119	76
2,5	145	136	141	74
3,0	170	158	164	72
3,5	192	175	184	70
4,0	207	189	198	66
<b>Комбінований обробіток ґрунту</b>				
1,5	105	98	102	82
2,0	141	128	135	83
2,5	167	158	163	80
3,0	192	176	184	77
3,5	217	200	209	74
4,0	234	220	227	70



Тобто збереження рослин при вирощуванні гречки по сівбі по комбінованій обробці була вищою, ніж по традиційній відвальній оранці навіть незважаючи на більшу кількість рослин на 1 м<sup>2</sup>, отримане після сходів і спостерігається протягом вегетаційного періоду. Це природний наслідок кращих умов у забезпеченні рослин вологою та елементами живлення при вирощуванні посіву по комбінованій обробці.

Найважливішим процесом у формуванні продуктивності посівів гречки є обов'язкове розгалуження рослин. У наших дослідженнях було встановлено, що при збільшенні норми сівби з 1,5 до 4,0 млн. схожого насіння на 1 га кількість бічних гілок зменшувалася – з 4,2 до 1,5 при вирощуванні посіву по комбінованій обробці та з 3,8 до 1,3 – при вирощуванні за традиційною відвальною оранкою. Як бачимо коефіцієнт розгалуження рослин гречки приблизно рівний, але при цьому необхідно зазначити, що на варіантах посівів по комбінованій обробці він не знижується в порівнянні з варіантами відвальної оранки, навіть незважаючи на те, що кількість рослин на одиниці площі була більша на 12-15%.

### **3.5. Формування біометричних показників посівів гречки**

Проведені дослідження показали, що біометричні показники (висота рослин, площа листків) посівів гречки помітно відрізнялися за методами основної обробки ґрунту, що вивчаються, і нормам сівби насіння (табл. 8).

На початку вегетації, коли конкуренція ще невисока, висота рослин гречки за варіантами була практично однаковою – 22-23 см у фазу розгалуження. З фази цвітіння починають проявлятися невеликі відмінності по варіантах – зі збільшенням норми сівби до 4,0 млн. схожих насіння на 1 га висота рослин знижувалася на 1-2 см по обох способах обробки, а до плодоутворення початку дозрівання зерна відмінність досягала 3-6 см.

Аналіз показує, що висота рослин практично не впливає на врожайність гречки. У той же час для продуктивності посівів дуже важливі такі показники, як площа листків і суха надземна біомаса. Найкращий

розвиток цих показників у гречки спостерігався при використанні норм сівби 2,5-4,0 млн. схожого насіння на 1 га (варіанти 3-6).

Таблиця 8

**Вплив способів основної обробки ґрунту та норм сівби на формування біометричних показників посівів гречки**

Норма сівби, млн. схожого насіння на 1 га	Висота рослин, см		Площа листкової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га		Суха надземна біомаса, т/га	
	цвітіння	дозрівання	цвітіння	дозрівання	цвітіння	дозрівання
Традиційний обробіток ґрунту						
1,5	44	80	17,2	11,8	1,97	3,92
2,0	45	82	20,9	14,2	2,58	5,02
2,5	44	83	22,9	15,3	3,05	5,88
3,0	44	82	24,3	15,5	3,18	6,37
3,5	45	80	26,2	14,2	3,06	6,04
4,0	43	78	27,3	12,5	2,65	5,19
Комбінований обробіток ґрунту						
1,5	45	82	18,2	14,0	2,23	4,59
2,0	46	83	21,3	15,8	2,73	5,74
2,5	46	83	23,1	16,7	3,53	6,94
3,0	47	82	26,1	16,5	3,50	7,09
3,5	47	81	28,2	15,4	3,37	6,70
4,0	45	79	29,0	13,2	3,08	6,10

На цих варіантах у середньому за 2 роки проведених досліджень були найкращі біометричні показники: максимальна площа листкової поверхні наприкінці цвітіння – відповідно на рівні 22,9-29,0 тис. м<sup>2</sup>/га; суха надземна біомаса у фазу повної стиглості – 5,18-7,11 т/га. У разі малими нормами сівби – 1,5 і 2,0 млн. схожого насіння на 1 гектар біометричні показники гречки були помітно нижче: площа листкової поверхні – 17,1-21,2 тис. м<sup>2</sup>/га; суха надземна біомаса – 3,91-5,74 т/га. Причому при сівбі гречки по комбінованій обробці показники площі листя та сухої надземної біомаси на аналогічних варіантах норм сівби були відповідно на 0,9-7,6 та 10,8-18,0% вище, ніж при сівбі за полицевої оранки.

### 3.6. Урожайність гречки в залежності від способів основної обробки ґрунту та норм сівби

Порівняння даних за кількістю рослин на один квадратний метр і масою зерна з однієї рослини з результатами отриманої врожайності за варіантами дослідів показало, що максимальна продуктивність досягається не найвищими показниками елементів продуктивності, а оптимальним поєднанням (табл. 9).

Так у сорт гречки Покровська за рахунок формування 171 рослини на 1 м<sup>2</sup> з масою зерна з однієї рослини 3,03 г при вирощуванні по комбінованій обробці ґрунту і використанні норми сівби 2,5 млн. схожого насіння на 1 гектар було отримано найвищу врожайність зерна –2,49 т/га в середньому за 2 роки досліджень. При нормі сівби 3,0 млн. схожих насінин на 1 гектар врожайність була трохи вищою, але при цьому різниця з нормою сівби 2,5 млн. схожих насінин на 1 гектар був статистично недостовірним, як за окремими роками, так і за середньорічними даними.

При вирощуванні гречки за традиційною відвальною оранкою найвища врожайність зерна у сорту гречки Покровська отримана на варіанті з нормою сівби 3,0 млн. схожих насіння на 1 га - 2,42 т/га в середньому за 2 роки.

Таблиця 9

#### Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на врожайність гречки, т/га

Норма сівби, млн. схожого насіння на 1 га	Традиційний обробіток ґрунту			Комбінований обробіток ґрунту		
	2022 р.	2023 р.	середнє	2022 р.	2023 р.	середнє
1,5	1,98	1,93	1,96	2,14	2,08	2,11
2,0	2,19	2,14	2,17	2,35	2,27	2,31
2,5	2,35	2,28	2,32	2,54	2,43	2,49
3,0	2,47	2,36	2,42	2,56	2,42	2,49
3,5	2,39	2,20	2,30	2,53	2,32	2,43
4,0	2,23	2,01	2,12	2,43	2,31	2,37
НІР <sub>05</sub> (фактор А)	0,04	0,05		0,04	0,04	
(фактор В)	0,05	0,04		0,04	0,05	
(взаємодія АВ)	0,06	0,04		0,06	0,05	

Перевага над усіма іншими нормами сівби була статистично достовірною як за середньо багаторічними даними, так і за результатами кожного з 2 років польових досліджень.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

#### 4.1. Економічна ефективність вирощування гречки

Оцінка економічної ефективності прийомів вирощування гречки здійснювалася за загальноприйнятою методикою. Вартість продукції розраховувалася шляхом множення врожайності на реалізаційну ціну 1 тони зерна у 2022-2023 роках. Прямі витрати коштів визначалися за технологічними картами з коригуванням фактично виконаних обсягів робіт.

Результати розрахунку економічної ефективності показують, що в умовах степової зони Синельниківського району Дніпропетровської області застосовувати рекомендовані прийоми вирощування гречки економічно вигідно (табл. 10).

Таблиця 10

#### Вплив способів основного обробітку ґрунту та норм сівби на економічну ефективність вирощування гречки (середнє за 2022-2023 рр.)

Норма сівби, млн. схожого насіння на 1 га	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
<b>Традиційний обробіток ґрунту</b>						
1,5	1,96	38432,1	14325,2	7308,8	24106,9	168,3
2,0	2,17	42549,8	14835,3	6836,5	27714,5	186,8
2,5	2,32	45491,0	15345,4	6614,4	30145,6	196,4
3,0	2,42	47451,8	15855,5	6551,9	31596,3	199,3
3,5	2,30	45098,9	16565,6	7202,4	28533,3	172,2
4,0	2,12	41569,4	17475,7	8243,3	24093,7	137,9
<b>Комбінований обробіток ґрунту</b>						
1,5	2,11	41373,3	14115,3	6689,7	27258,0	193,1
2,0	2,31	45294,9	14608,5	6323,9	30686,6	210,1
2,5	2,49	48824,4	14906,2	5986,5	33918,1	227,5
3,0	2,49	48824,4	15021,3	6032,7	33803,1	225,0
3,5	2,43	47647,9	15432,1	6350,7	32215,6	208,8
4,0	2,37	46471,4	16126,8	6804,3	30345,1	188,2

Дані таблиці 8 показують, що на чорноземах звичайних степової зони показала найбільш економічно вигідним є застосування комбінованої обробки, та використання на її фоні норми сівби 2,5 млн. схожого насіння на 1 гектар: отримано найбільший умовний чистий дохід 33,90 тис. гривень з 1 гектара, досягнута найвища в даному досліді рентабельність виробництва продукції - 227% і відзначена найменша собівартість вирощування 1 тони зерна – 5,98 тис. гривень. При застосуванні традиційної обробки (полицевої оранки) результати економічної оцінки виявилися помітно нижчими, і найвищі показники були при нормі сівби 3,0 млн. схожих насіння на 1 гектар: отримано 31,59 тис. гривень чистого доходу з 1 гектара, рентабельність виробництва продукції становила 199%, а собівартість вирощування 1 тони зерна - 6,55 тис. гривень.

## **РОЗДІЛ 5**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ**

#### **5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві**

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Олімп» Солонянського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [72, 73].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Олімп», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [72, 73].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці» в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства [72, 73].

В фермерському господарстві «Олімп» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить «проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу» [72]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [72].

#### **5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві**

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в фермерському господарстві «Олімп» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2022–2023 рр.

Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві».

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний статистичний метод за останні два роки. За останні два роки кількість працівників була незмінною, а саме: 22 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2022 році (табл. 11).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{22} \times 1000 = 32,2$$

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{T} = \frac{17}{1} = 17$$

де D – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \times 1000 = \frac{17}{22} \times 1000 = 353$$

Таблиця 11

**Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві**

Показники травматизму	2022 рік	2023 рік
Кількість працюючих людей	22	41
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацездатності, діб		–
- від травматизму	17	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	27,5	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	32,2	–
Коефіцієнт важкості травматизму	16	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	353	–



При розрахунках виробничого травматизму використовували статистичний метод в фермерському господарстві за останні 2 роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за 2 роки, відповідно: 2022 р. – 22, 2023 р. – 22 людина та один нещасний випадок у 2022 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані.

В результаті аналізу виробничого травматизму в господарстві було встановлено, що працювало в 2022–2023 році 22 працівник, в 2022 році стався один нещасний випадок з 1 працівником.

### **5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів**

#### **Засоби індивідуального захисту**

Перш ніж відкрити ємкість з пестицидом, одягніть необхідні засоби захисту, перелічені у вказівках по використанню пестицидів. Візьміть до уваги, як використовувати допоміжні засоби індивідуального захисту при перемішуванні та заправці пестицидів.

Якщо під час підготовки пестицидів до роботи на вас попадатимуть краплі або необхідно буде доторкатися до забрудненого обладнання, ви повинні одягти фартух із нагрудником, виготовлений із бутилу, нітрилу або шаруватої фольги. Рукавиці та нарукавники дають змогу краще захистити людину від попадання пестицидів на відкриті частини тіла.

Якщо ви будете переливати рідкий пестицид, або додавати сухий до рідкого, ви повинні одягти щит, щоб захистити обличчя від попадання крапель та бруду. Такий щит легко одягається, знімається та чиститься після закінчення роботи. Респіратор, захисні окуляри ще краще захистять обличчя, ніж щит.

Якщо ви будете розпоршувати пестициди впродовж тривалого періоду або працювати за умов, коли пил попадатиме на ваше обличчя, вам необхідно буде одягти пило/тумано-фільтрувальний респіратор, який захистить вас від вдихання пилу. Виберіть пило/туманний респіратор,

схвалений Національним інститутом медицини та гігієни праці і здоров'я та Управлінням з техніки безпеки та охорони здоров'я в гірничій промисловості. Також необхідно одягати захисні окуляри або щит для обличчя, щоб не допускати попадання пилу в очі.

Якщо ви працюєте із пестицидами, які виділяють пару, що обпікає очі, ніс, горло або завдає іншої школи, одягайте захисні окуляри та парофільтруючий респіратор.

#### Відкривання контейнерів із пестицидами

Щоб відкрити паперову або картонну упаковку, не треба її розривати, використовуйте гострий ніж, Відкривайте пестициди, поставивши їх на пласку, закріплену поверхню, бо після того, як зірвана пломба, вони легко можуть перелитися або витекти, якщо вони нахилені, або знаходяться у нестійкій позиції.

#### Переміщення пестицидів

Тримайте контейнер нижче рівня обличчя, коли переливаєте якийсь пестицид. Так ви уникнете попадання краплин, пилу в обличчя. Якщо вітряно або сильна вентиляція у приміщенні, станьте так, щоб потік повітря дув у ваш бік і краплини пестицидів не попадали на вас:

Якщо хочете перелити пестицид із контейнера у ємкість через шланг, ніколи не прикладайтеся ротом, щоб почати потік – так легко заковтнути хімікат.

Щоб уникнути проливів, закривайте ємкість після кожного використання, навіть якщо скоро потрібно домішати пестициду. Не залишайте ємкість із пестицидом без догляду – вона може перелитися та забруднити навколишнє середовище. Якщо ви захлюпалися або перелили пестицид на себе під час перемішування або заправки, відразу ж зніміть забруднений одяг. Ретельно вимийте його з нейтральним рідким миючим засобом (або милом) і прополосніть якомога швидше. Одягніть захисні засоби, потім витріть розлитий пестицид.

#### Порожні контейнери

Навіть після того, як контейнер звільнили від пестициду, насправді він не пустий. Препарат, що залишився на внутрішніх стінках може бути небезпечним для людей та навколишнього середовища.

Якщо контейнер можна помити, зробіть це відразу. Закінчивши роботу, поставте всі контейнери там, де вони зберігаються. Не залишайте їх без догляду на місцях переміщення та внесення. Ніколи не давайте контейнери від пестицидів дітям, не дозволяйте їм гратися з ними, не давайте дорослим використовувати їх для інших цілей. Поламайте або проколiть контейнери від пестицидів, якщо вони не можуть бути заповнені чимось іншим або відремонтовані, або використані ще раз, або повернені до виробника. Знищiть контейнери відповідно із правилами використання пестицидів.

Що робити із контейнерами, які не можна вимити. Буває, що тара з сухими пестицидами не розрахована на те щоб її полоскали. Про це вказано на етикетці. Такі контейнери можуть бути повернуті дiлеру або виробнику.

Контейнери, які не підлягають миттю, треба звільнити якомога ретельніше: потрусити, постукати по ньому.

Контейнери, які можна вимити.

Після розведення пестициду необхідно вимити пусті контейнери, якщо на етикетках, не вказано, що їх не можна мити. Зробіть це якомога швидше, бо залишки можуть швидко повисихати, і тоді їх важко буде вимивати. Такі промивання часто економлять кошти, бо залишки пестицидів можна додати до суміші. Якщо ви ретельно вимили контейнери, то можете викинути їх як безпечні відходи.

Порожні контейнери, які ще певний час не викидають, треба позначити, що їх вже вимито. Для цього є недорогі наклейки. Контейнери, які витримують полоскання та вироблені із скла, металу, пластмаси, картону та ущільненого пластиком паперу треба тричі промити або вимити під тиском.

Рідина для полоскання повинна бути одним з розчинників (вода, гас, високоякісна олія тощо), який зазначено на етикетці контейнера. Промивши, контейнер, додайте рідину із залишками: пестициду до суміші.

Промивання під тиском – альтернативне триразовому. Деяке обладнання для пестицидів, включаючи закриті системи перемішування та заправки, устатковане механізмом для проведення промивання звільнених контейнерів під тиском. У деяких системах є отвір для встановлення брандспойта на дні або стінках контейнера, в інших його встановлюють у звичайну відтулину.

#### Змішування пестицидів

Тим хто працює із пестицидами, частенько подобається з'єднувати два або більше пестицидів, та використовувати їх водночас. Такі суміші економлять час, працю та паливо. Виробники інколи проводять первісний процес змішування, з'єднують пестициди для продажу, але ті, хто працює з пестицидами, також з'єднують пестициди під час їх застосування.

За законом поєднання пестицидів є законним тільки за умови, що на етикетці немає вказівок, що цей пестицид не можна змішувати з іншим. Однак не всі суміші високоякісні. Компоненти повинні бути сумісними – це означає, що при змішуванні вони не повинні ні в якому разі втрачати безпечність та дійову силу. Чим більше пестицидів з'єднано, тим більша вірогідність отримати небажані ефекти.

Суміші із пестицидів, які є фізично несумісними, ускладнюють або роблять неможливим використання, засмічують обладнання, насоси та ємкості. Внаслідок реакції пестициди інколи перетворюються на шматочки або гель, діюча речовина твердне й опускається на дно ємкості для перемішування, або зліплюється в грудку.

Інколи між з'єднаними пестицидами виникає хімічна реакція, яку ви не зможете побачити неозброєним оком. Однак хімічні зміни призводять до: втрати ефективності в боротьбі з конкретним шкідником; збільшення

токсичності відносно тих, хто працює із пестицидом; псування оброблюваної поверхні.

Деякі етикетки включають перелік пестицидів (або інших хімічних препаратів), які можна змішувати із цією формою. Схеми сумісності є у деяких рекомендаціях по боротьбі із шкідниками, публікаціях по торгівлі пестицидами та у службах або у промислових рекомендаціях. Якщо ви не зуміли знайти схему, в якій вказано сумісність двох пестицидів або пестициду та якогось хімічного препарату, які ви бажали б з'єднати, випробуйте невелику кількість речовини на реакцію. Спочатку вдягніть засоби індивідуального захисту, принаймні ті, що вказані в інструкції: захисні окуляри, хімічностійкі рукавиці та фартух із фольги. Візьміть скляну банку ємкістю у кварту. Використовуйте ту ж воду (або той же розчин), який братимете при перемішуванні великих порцій. Якщо на інструкції не буде написано щось інше, додайте пестициди до розчину в такому порядку: 1)

1) додайте спочатку трохи розчину; 2) зсипте гігроскопічні та інші порошки, розчинні в воді гранули; 3) ретельно збовтайте та додайте решту розчину; 4) додайте розчинник, агенти ємкості 5) наприкінці влийте емульгуючі концентрати.

Енергійно струсніть банку. Якщо її стінки потепліли, це означає, що в суміші проходить хімічна реакція і ці пестициди несумісні. Дайте суміші постояти приблизно 5 хвилин і спробуйте, чи не виділилося тепло.

Якщо на поверхні з'явилася піна, а у суміші – крупинки, або якщо деякі частинки осіли на дно (окрім гігроскопічних порошків), то суміш, можливо, несумісна. Якщо не з'явилося ніяких ознак несумісності, випробуйте суміш на невеликій площі, де ця суміш повинна бути використана.

#### Безпечне застосування пестицидів

Використовуючи пестициди, ви повинні пам'ятати два головних обов'язки: захищати себе, інших та навколишнє середовище, бути впевненим, що ви правильно застосовуєте пестицид.

За законом ви повинні носити засоби індивідуального захисту та інший одяг для користувачів, який вказаний в інструкції, необхідні додаткові захисні засоби для деяких видів робіт. Приймайте зважені рішення щодо їх використання.

Протікаючий або частково засмічений брандспойт, відкритий ковпачок, перекручений шланг або слабе з'єднання призведуть до попадання пестициду на одяг або відкриті частини тіла. Необхідно одягти додаткові захисні засоби, щоб захиститися від контакту із обладнанням.

Якщо обприскувач носите поперед себе, то подбайте про фартух, нарукавники та рукавиці, які б захищали вас від витоків та бризок. Якщо обладнання типу рюкзака або тромбона, подбайте про накидку, яка б захищала спину та плечі. Якщо ви носите тільки брандспойт, то подбайте про те, щоб буди рукавиці до ліктів із прикріпленими манжетами.

#### Вхід на оброблену площу

Інколи під час розпилювання необхідно ходити по території, яку обробляєте пестицидом. Старайтеся бути подалі від того місця, де побризкано пестицидом. За деяких умов це небезпечно. Якщо іншого виходу нема, взувайте високі чоботи або хімічно стійке взуття разом із штанами. Нанесення товстого шару фабричного крохмалю або іншого засобу захисту може забезпечити тимчасовий захист вад низькотоксичних пестицидів.

Якщо використовуєте технічні засоби пересування, виберіть напрям, щоб розпилення пестициду було спрямоване назад, а ви знаходились по переду. Якщо пестицид не спрямований униз, залишається у повітрі ще деякий час, одягайте фартух або хімічно стійкий костюм. Якщо пестицидний туман або пил знаходиться на рівні обличчя, одягайте пиле/туманний респіратор та захисні окуляри.

Навіть коли вносите пестицид із засобу пересування, виникає необхідність ступати на щойно оброблену площу. Наприклад, треба налагодити або поправити обладнання, перевірити дисперсію пестицидів. Можливо, треба бути перебратися через забруднене устаткування чи перейти

щойно оброблену територію – не забудьте одягнути додаткові захисні засоби розпилювачами, які спрямовані вгору і сягають крон дерев та дахів, повітряні для позначення території, яка буде оброблятися.

За яких би умов ви не працювали, на шкіру та одяг може потрапити велика кількість пестициду, навіть ви можете промокнути. Якщо ви не в закритій кабіні, то не зможете уникнути попадання на вас пестицидів, від розпилювання при слабкому вітру або в тиху погоду.

У цих випадках треба одягати більше засобів індивідуального захисту, ніж рекомендовано в інструкціях на контейнерах. Тільки хімічно стійкий костюм з відлогою, рукавицями з прикріпленими манжетами, чоботи, респіратор, який частково або повністю затуляє обличчя, спеціальні окуляри захистять вас під час роботи із пестицидами.

Вимикайте пристрої кожного разу, коли зупиняєтесь, особливо перед тим, як ви збираєтесь щось установлювати або лагодити. Коли ви зупинилися на перерву, чи за для ремонту, розгерметизуйте ємкості, вимкніть головний клапан тиску.

Якщо ви використовуєте пестициди на відстані від вашого обладнання, наприклад, на кінці довгого шланга, переконайтесь, що не захищені люди та домашні тварини знаходяться осторонь. Можливо, знадобиться поставити помічника біля обладнання.

Перевіряйте час від часу шланги, клапани, брандспойти, бункери та інші частини обладнання під час використання пестицидів. Якщо ви помітили, якісь негаразди, негайно зупиніться й усуньте поломку. Не прочищайте голими руками та не беріть до рога наконечники брандспойта, шланга чи воронки. Майте для цього маленькі нейлонові щіточки. Переконайтесь, що ніякі інструменти для цього виду роботи не будуть використані для інших цілей.

Використовуючи пестицид, подивіться, чи відповідає він нормам щодо вигляду. Розчинні порошки звичайно білястого кольору. Якщо це рідина, то переконайтесь, що суміш достатньо збовтана, щоб порошок

розчинився у воді. Гранули та пил повинні бути сухими і не утворювати грудок. Емульговані концентрати схожі на молоко. Якщо пестицид має інший вигляд, переконайтесь, що це той пестицид, що вам потрібен, та що він достатньо добре перемішаний.

#### Безпечне перемішування та заправка пестицидів

Ті хто працюють із пестицидами, найчастіше наражаються на вплив великої кількості пестицидів під час перемішування та заправки концентрованих пестицидів. Виконуючи декілька простих застережних заходів, ви можете зменшити ризик отруєння під час роботи з концентрованими пестицидами.

Ретельно вибирайте місце перемішування та заправки пестицидів. Це повинно бути на відкритому повітрі або у добре провітрюваному приміщенні, де поблизу нема незахищених людей, тварин, їжі, інших пестицидів та предметів, які можуть бути отруєні. Виберіть добре освітлене місце. Особливо, якщо працюєте вночі. Не перемішуйте та не завантажуйте пестициди в приміщенні, де недостатньо світла або вентиляції.

Щоб захистити водне джерело від забруднення, необхідно, щоб труба або шланг знаходились вище рівня суміші пестицидів. Це може уберегти шланг від забруднення та від попадання пестицидів назад у воду. Якщо ви качаєте воду прямо із водойми в ємкість для перемішування, треба використовувати клапан або протисифонний пристрій, або запобіжник, який не допустив би попадання забрудненої води назад, якщо поламається насос. На деяких територіях закон передбачає обов'язкове використання протигасних приладів.

Уникайте перемішування та заправки пестицидів на територіях, де хімікати, витікаючи, просочуючись або переливаючись через край, можуть вільно попасти у водні системи. Дотримуйтесь особливих запобіжних заходів, якщо вам необхідно використовувати воду із крана, криниці, струмка, ставка або іншої водної системи. Установіть ваше обладнання для перемішування таким чином, щоб пестициди, витікаючи, просочуючись або



переливаючись через край, не попадали у водостік чи водойму. Якщо необхідно, установіть дамби, або інші перешкоди, або зробіть насип із землі, щоб змінити напрямок потоку. Подбайте про установлення жолоба або ємкості для збору розлитої рідини.

#### **5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в фермерському господарстві**

Щоб покращити умови охорони праці та безпеки під час виконання сільськогосподарських робіт в Олімпі, необхідно прийняти наступні заходи:

Уникайте змішування або наповнення пестицидів на місцях, де може відбуватися їх витікання, просочування або переливання в водні системи.

Застосовуйте засоби індивідуального захисту не лише під час обприскування, але й під час змішування та заправки пестицидів.

Проводьте тестування невеликих кількостей пестицидів перед змішуванням значних обсягів.

Здійсніть інвентаризацію та реконструкцію санітарно-гігієнічних приміщень і забезпечте їхню доступність цілодобово.

Забезпечте безпечні методи роботи для працівників, які мають стосунок до небезпечних засобів захисту рослин.

Постійно вдосконалюйте та розробляйте більш ефективні технічні та організаційні заходи для захисту працівників.

## ВИСНОВКИ

Найважливішим чинником продуктивності гречки у степовому землеробстві є волога. З агрофізичних показників найбільший вплив на процес накопичення та використання вологи в ґрунті надає її щільність. За результатами польових досліджень у 2022-2023 роках було встановлено, що щільність складення ґрунту орного шару чорнозему звичайного перед посівом гречки при комбінованому способі основного обробітку ґрунту становила 1,06-1,07 г/см<sup>3</sup>, а при традиційній відвальній оранці - 1,11-1,13 г/см<sup>3</sup>. При комбінованому способі основного обробітку ґрунту щільність була на 0,04-0,07 г/см<sup>3</sup> або на 3,4-6,0% нижче. Ця особливість безпосередньо позначилася на вологозабезпеченні рослин. За осінньо-зимово-весняний період на комбінованій обробці в метровому шарі ґрунту було накопичено на 9-11 мм вологи більше, ніж на традиційній обробці і потім за всіма відповідальними фазами розвитку на варіантах комбінованої обробки було на 3-20 мм більше вологи, ніж у випадках традиційної обробки.

Найбільш раціональне споживання вологи посівами гречки протягом усього вегетаційного періоду спостерігалось у випадках з нормами сівби 2,5-3,0 млн. схожого насіння на гектар при обох способах основного обробітку ґрунту.

При застосуванні норми сівби понад 2,0 млн. шт./га знижувалась засміченість – до 0,6-8,2 бур'янів на 1 м<sup>2</sup> із сухою масою 1,0-17,9 г/м<sup>2</sup>. При цьому біологічне придушення бур'янів було вище в посівах гречки, що вирощуються по комбінованій обробітку ґрунту засміченість порівняно з варіантами відвальної оранки знижувалася в 1,5-2 рази.

Польова схожість насіння гречки помітно змінювалася на різних фонах основного обробітку ґрунту. При комбінованому обробітку завжди краще збереження вологи в посівному шарі і польова схожість була вищою, ніж при полицевому обробітку: відповідно 84,3-85,2 проти 79,8-81,0%. В той же час зміна норми сівби практично не позначалося на польовій схожості насіння –

коливання не перевищували 0,9% при комбінованому обробітку та 1,2% при полицевому обробітку.

Збереження рослин на фоні застосування комбінованого обробітку за середньо багаторічними даними була на 4,6-6,2% вищою, ніж при вирощуванні за полицевої оранки. Внаслідок густішого розташування рослин у рядках та посилення конкуренції, помітно знижувалася безпека при підвищенні норми сівби. Так на фоні застосування комбінованого обробітку знижувалася з 82,7% при нормі сівби 1,5 млн до 70,7% при нормі сівби 4,0 млн. схожого насіння на гектар у середньому за три роки досліджень. Аналогічне зниження безпеки рослин спостерігалось і на тлі вирощування гречки по відвальній оранці - відповідно з 76,7 до 66,1%.

Найвища врожайність зерна у досліді отримана при вирощуванні гречки на фоні комбінованої обробки з нормою сівби 2,5 млн. схожих насінин на гектар 2,49 т/га в середньому за 2 роки. При вирощуванні гречки на тлі традиційної відвальної оранки найвища врожайність зерна отримана у варіанті з нормою сівби 3,0 млн. схожого насіння на гектар – 2,42 т/га в середньому за 2 роки.

Найбільш економічно вигідним є застосування комбінованого обробітку, та використання на його фоні норми сівби 2,5 млн. схожого насіння на 1 гектар: отримано найбільший умовний чистий дохід - 33,90 тис. гривень з 1 гектара, досягнута найвища в даному досліді рентабельність виробництва продукції - 227% і відзначена найменша собівартість вирощування 1 тони зерна – 5,98 тис. гривень.

## РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

При вирощуванні гречки на чорноземах звичайних степової зони України рекомендуються наступні прийоми адаптивної технології, що забезпечують стабільну врожайність зерна на рівні 2,0-2,5 т/га і збереження ґрунтової родючості:

- при виконанні основного обробітку ґрунту застосовувати комбінований ґрунтозахисний обробіток безполицевими плугами, комплекс знарядь яких дозволяє одночасно виконувати відвальну оранку на 12-15 см і глибоке розпушування нижнього шару до 23-25 см;

- вирощувати сорт гречки посівної Покровська з нормою сівби 2,5 млн. схожого насіння на гектар.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Витовтов А. Г., Скрипка І. О. Агротехніка гречки. Донецьк.: «Донбас». 1973. 87 с.
2. Танчик С. П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства / Танчик С. П. – К. : Юнівест Медіа, 2009. – 160 с.
3. Грищенко Р. Є. Врожайність гречки в Лісостепу. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2008. Вип. 2. С. 55–60.
4. Єфіменко Д. Я., Яшовський І. В. Гречка і просо в інтенсивних сівозмінах. К. : Урожай 1992. 168 с.
5. Fang, X., Li, Y., Nie, J., Wang, C., Huang, K., Zhang, Y., Zhang, Y., Yi, Z. Effects of nitrogen fertilizer and planting density on the leaf photosynthetic characteristics, agronomic traits and grain yield in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* M.) (2018) *Field Crops Research*, 219, pp. 160-168.
6. Кващук О. В., Сучек М. М., Хоміна В. Я., Пастух О. Д. Круп'яні культури. Навчальний посібник.: Кам'янець-Подільський. ПП. «Медобори2006». 2013. 288 с.
7. Аксьонов І. В., Мінковський А. Є., Станчевський В. К. Методичні рекомендації з біоенергетичної оцінки технології вирощування олійних просапних культур. Запоріжжя: ЗДУ, 2001. 35 с.
8. Круп'яні культури (гречка, просо). Технологія вирощування. Загальні вимоги : ДСТУ 4790:2007. – [Чинний від 2009-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 207. 14 с. – (Національний стандарт України).
9. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К. : ВД "ЕМКО", 2007. – 44 с.
10. Гордієнко В. П. Землеробство О. М. / Геркіял, В. П. Опришко – К.: Вища школа, 1991. – 268 с.

11. Бабич А. О. Посухи та пилові бурі, особливості їх формування, поширення та впливу на кормові й продуктивні ресурси України / Бабич А. О. / Вісник аграрної науки. 1995. № 7. С. 3–17.
12. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. 432 с.
13. Кротінов О. П. До історії розвитку систем обробітку ґрунту // Посібник українського хлібороба (науково-виробничий щорічник). – 2010. – № 1. – С. 83–90.
14. Зуза В. С. Стан забур'яненості полів в північно–східній Україні / Зуза В. С. / Вісник аграрної науки. 1994. № 5. С. 40–48.
15. Куничак Г. І. Продуктивність гречки за різних способів основного обробітку ґрунту // Збірник наукових праць інституту землеробства НААН. 2008. Вип 1. С. 60–64.
16. Кемпбел Г. В. Руководство к обработке почвы / Пер. с англ. С. К. Космана; под ред. П. М. Дубровского. – Полтава : Библиотека Хуторянина. – 1911. – Вып. 5. – 116 с.
17. Іващенко О. О. Напрямки адаптації аграрного виробництва до змін клімату / Іващенко О. О. / Вісник аграрної науки. 2011. № 8. С. 10–12.
18. Кохан А. В., Фролов С. О., Гангур В. В. Органічне землеробство на поля Полтавщини. Практичні рекомендації. Полтава, 2016. 46 с.
19. Шевченко М. В. Системи обробітку ґрунту / М. В. Шевченко // Землеробство. – Вип. 80. – К. : ВД "Емко", 2008. – С. 33–39.
20. Ляшенко В. В., Тригуб О. В. Оцінка адаптивного потенціалу сортів гречки в умовах Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. №4. С. 80–86.
21. Кохан А. В., Фролов С. О., Гангур В. В., Самойленко О. А. Наукове забезпечення ефективного проведення комплексу весняних польових робіт в агроформуваннях Полтавської області у 2018 році (методичні рекомендації). Полтава, 2018. 26 с.

22. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин / Під ред. В. В. Волкодава. К., 2000. 100 с.
23. Пабат І. А. Роторний обробіток ґрунту і пряма сівба озимої пшениці після непарових попередників / І. А. Пабат // Хранение и переработка зерна. – 2001. – № 8 (26). – С. 24–25.
24. Практикум із землеробства / М. С. Кравченко, О. М. Царенко, Ю. Г. Міщенко [та ін.] / За редакцією М. С. Кравченко і З. М. Томашівського. К. : Мета, 2003. 301 с.
25. Савицький К. А., Овсійчук О. С. Гречка. К.: Урожай, 1990. 238 с.
26. Доспехов Б. А. Практикум по земледелию / И. П. Васильев, А. М. Туликов. – М. : Колос, 1997. – 368 с.
27. Практикум по земледелию / [Воробьев С. А., Егоров В. Е., Киселёв А. Н., Долгов С. И., Доспехов Б. А.]; под ред. С. А. Воробьева. – [4-е изд.]. – М. : Колос, 1971. – 311 с.
28. Лебідь Є. М. Науковий фундамент проблем степового землеробства. Вісник аграрної науки. 2006. № 3–4. С. 23–25.
29. Доспехов Б. А. Земледелие с основами почвоведения / А. И. Пупонин. – М : Колос, 1978. – 256 с.
30. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: Монографія / за ред. С. А. Балюка, Л. Л. Товажнянського. – Харків : НТУ "ХПГ, 2010. – 460 с.
31. Стебут И. А. Обработка почвы / И. А. Стебут // Русское сельское хозяйство. М., 1871. – 44 с.
32. Кохан А. В. Ефективність різних способів обробітку ґрунту. Новітні агротехнології: електронний науковий фаховий журнал. 2016. № 1 (4). – С. 25.
33. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2023. – К. : Юнівест Медіа, 2023. – 895 с.

34. Малієнко А. М. Методологічні питання вивчення систем обробітку ґрунту в польових дослідах. Вісник аграрної науки. 2007. № 5. С. 21–24.
35. Костычев П. А. О борьбе с засухами в чернозёмной области посредством обработки полей и накопления на них снега / П. А. Костычев. – 1912. – Изд. 6. – С. 84–95.
36. Масюк Н. Т. Введение в сельскохозяйственную экологию. Днепропетровск, ДСХИ, 1989. 190 с.
37. Пабат І. А. Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в короткоротаційній сівозміні. Вісник аграрної науки. 2003. № 7. С.15–19.
38. Паюк Н. О. Погляди Докучаєва і Костичева на обробіток ґрунту / Н. О. Паюк // Матеріали ІІ конференції молодих вчених та спеціалістів. (27–28 травня 2004р.). – К., 2004. – С. 155–157.
39. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь / В. В. Докучаев. – М. : Сельхозгиз, 1963. – 116 с.
40. Паюк Н. О. Роль Менделєєва у вченні про обробіток ґрунту / Н. О. Паюк / Матеріали ІІ конференції молодих учених та спеціалістів (27–28 травня 2004 р.). – К. : С. 157–158.
41. Танчик С. П., Павлов О. С., Чумбей В. В. Вплив обробітку ґрунту на актуальну забур'яненість гречки посівної в Прикарпатті України. Зрошуване землеробство. 2019. Вип. 72. С. 56–60.
42. Ульяновченко О. В. Зерно-круп'яне виробництво як важіль підвищення конкурентоспроможності сільськогосподарських підприємств Агроінком. 2009. № 9–12. С. 9–13.
43. Чернишова Є. О., Марковська О. Є. Забур'яненість післяжнивних посівів проса та гречки в проміжних посівах після льону олійного в умовах півдня України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С. 135–138.
44. Кибасов П. Т. Основная обработка почвы под полевые культуры / П. Т. Кибасов. – Кишинёв. : Картя Молдовеняскэ, 1982. – 235 с.



45. Медведєв В. В., Линдіна Т. Є., Птащенко А. В. та ін. Мінімілізація ґрунтів України. Харків, 2004. 47 с.
46. Чумбей В. В. Вплив обробітку ґрунту на вміст нітратного азоту за вирощування гречки посівної в Прикарпатті України. Таврійський науковий вісник. 2020. № 111. С. 158–165.
47. Carmel R. G. Reduced tillage in northwest Europe – a review / R. G. Cannel // Soil tillage Res. – 1985. – №2. Vob. 5. – P. 129–177.
48. Сайко В. Ф. Землеробство в сучасних умовах. Вісник аграрної науки. 2002. № 5. С. 5–10.
49. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол. : М. В. Зубець, А. М. Малієнко, Б. С. Носко та ін. – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.
50. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства. Київ: Урожай, 1992. 160 с.
51. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / Редкол.: О. А. Любович, Є. М. Лебідь, В. І. Шевманьов. – Дніпропетровськ. : Інститут зернового господарства УААН, 2005. – 432 с.
52. Камінський В. Ф. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред. д.с-г.н. В. Ф. Камінського / В. Ф. Камінський, В. Ф. Сайко, І. П. Шевченко [та ін.] – К. : ВП "Едельвейс", 2012. – 196 с.
53. Малієнко А. М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій (на прикладі систем обробітку ґрунту). – К, 2001. – 60 с.
54. Чумбей В. В. Енергетична ефективність вирощування гречки посівної залежно від основного та передпосівного обробітку ґрунту в Прикарпатті України. Таврійський науковий вісник. 2019. № 106. С. 158–162.
55. Демиденко О. В. Новітні технології обробітку ґрунту-нагальна потреба сьогодення в землеробстві Черкащини / Демиденко О. В. Посібник українського хлібороба (науково виробничий щомісячник). – 2010. – №1 – С. 95–98.

56. Медведев В. В. Мінімалізація обробітку ґрунтів України / В.В. Медведев. – Харків, 2004. – 47 с.
57. Тараріко Ю. О. Агрометеорологічні ресурси України та технології їх раціонального використання. Вісник аграрної науки. 2006. № 3-4. С. 29–31.
58. Шикула Н. К. Минимальная обработка чернозёмов и воспроизводство их плодородия / Н. К. Шикула, Г. В. Назаренко. – М. : Агропромиздат. 1990. – 320 с.
59. Косолап М. П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К. : "Логос", 2011. – 352 с.
60. Шевченко М., Десятник Л, Льоринець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого-споживання в агроценозі. Науковий журнал Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.
61. Полупан В. І. Досвід застосування нульової технології обробітку ґрунту при вирощуванні озимої пшениці у Донбасі / В. І. Полупан, С. Г. Зуза, В. М. Полупан // Агрохімія та ґрунтознавство. – Харків, 2003. – Ч. 2. – С. 160–162.
62. Mazzella M. A., Zanol M. I., Fernie A. R., Casal J. J. Metabolic responses to red/far-red ratio and ontogeny show poor correlation with the growth rate of sunflower stems. J. Exp. Bot. 2008. № 59. P. 2469–2477.
63. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України / В. Ю. Черчель та інші. – 2023. – 124 с.
64. Цюльорик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником / О.І. Цюльорик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко, Н.В. Швець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, №30. – С.105-117.
65. Petersen J–E. Energy production with agricultural biomass: environmental implications and analytical challenges. Eur. Rev. Agric. Econ. 2008. № 35. P. 385–408.

66. Господоренко Т. М., Коларьков Ю. В., Копитько П. Г. Агрохімія. Київ: Вища школа, 1995. 471 с.
67. Phillips S. H. No-tillage farmsng / S. H. Phillips, H.MI Young. - Reiman Associates, Milwaukee, Wisconsin, 1973. — 224 pp.
68. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол. : М. В. Зубець, А. М. Малієнко, Б. С. Носко та ін. – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.
69. Статистичний щорічник України за 2023 рік. Київ: Август Трейд, 2022. 554 с.
70. Збарський В. К. Економіка сільського господарства: навчальний посібник / Збарський В. К., Мацибора В. І., Чалий А. А. та ін. ; за ред. В. К. Збарського, В. І. Мацибори. – К. : Каравела, 2010. – 280 с.
71. Кохан А. В. Економічна ефективність застосування способів основного обробітку ґрунту в технології вирощування соняшнику / Кохан А. В., Компанієць В. О., Кулик А. О. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2016. № 1-2 (80-81). С. 58–61.
72. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2–е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.
73. Годяєв С.Г. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці» в випускних та дипломних роботах для студентів агрономічного факультету / С.Г. Годяєв, О.С. Бабич. – Дніпропетровськ, 2007. – 18 с.
74. Alegre J. C. Cassel D. K. Amezquita E. Tillage systems and soil properties in Latin America. Soil & Tillage Research. 1991. № 20. P. 147–163.
75. Effect of Tillage Systems on Physical Properties of a Clay Loam Soil under Oats / K. D. Ordoñez-Morales, M. Cadena-Zapata, A. Zermeño-González, S. CamposMagaña // Agriculture. 2019. № 9 (62). P. 1–14.
76. Zhang, X., Yang, L., Xue, X., Kamran, M., Ahmad, I., Dong, Z. & Han, Q. Plastic film mulching stimulates soil wet-dry alternation and stomatal behavior

to improve maize yield and resource use efficiency in a semi-arid region. *Field Crops Research*, 2019. 33. P. 101-113.