

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

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

*«Допускається до захисту»*  
Завідувач кафедри рослинництва  
д.с.-г.н., професор Олександр ЦИЛЮРИК

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:  
**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ  
ОЗИМОЇ НА ЇЇ ВРОЖАЙНІСТЬ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО  
ГОСПОДАРСТВА «ГРАВІС» КРОПИВНИЦЬКОГО РАЙОНУ  
КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач

\_\_\_\_\_ Ілля ДЬОМОВ

Керівник кваліфікаційної роботи,  
Доцент

\_\_\_\_\_ Анна ГОТВЯНСЬКА

Дніпро 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра рослинництва  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва  
д.с.-г.н., професор Олександр ЦИЛЮРИК

(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

### **ЗАВДАННЯ**

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

**Дьомова Іллі Сергійовича**

- 1. Тема роботи:** Вплив елементів технології вирощування пшениці озимої на її врожайність в умовах фермерського господарства «Гравіс» Кропивницького району Кіровоградської області
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру** “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
  - с.-г. підприємство – фермерського господарства «Гравіс»
  - сільськогосподарська культура – пшениця озима
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити)** визначити оптимальні дози азотних, фосфорних та калійних добрив при вирощуванні цього сорту озимої пшениці; виявити вплив окремих видів мінеральних добрив та їх поєднань на врожайність та якість зерна озимої пшениці; встановити вплив окремих видів мінеральних добрив на споживання та винесення поживних речовин; виявити вплив вмісту доступних для рослин форм азоту, визначаються різними методами, на ефективність застосування азотних добрив; дати економічну оцінку використання окремих видів мінеральних добрив та їх поєднань під час обробітку озимої пшениці в умовах Кропивницького району Кіровоградської області.

**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

облікові документи та картосхеми полів господарства, генеральний план-схема землекористування господарства

**6. Дата видачі завдання:** \_\_\_\_\_

Керівник

кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ Анна ГОТВЯНСЬКА  
(підпис)

Завдання прийняв

до виконання

\_\_\_\_\_ Ілля ДЬОМОВ  
(підпис)

***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

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

Здобувач

\_\_\_\_\_ Ілля ДЬОМОВ  
(підпис)

Керівник

кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ Анна ГОТВЯНСЬКА  
(підпис)

## ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
1.1. Біологічні особливості пшениці озимої	10
1.2. Вплив сорту на продуктивність пшениці озимої	15
1.3. Добриво у технології вирощування пшениці озимої	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов проведення експерименту	23
2.2. Схема та методика проведення досліджень	25
2.3. Методи досліджень	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
3.1. Водний режим ґрунту	31
3.2. Динаміка густоти стояння рослин пшениці озимої	35
3.3. Засміченість посівів пшениці озимої	37
3.4. Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої	39
3.5. Урожайність, структура врожаю та якість зерна озимої пшениці	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	45
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ	48
5.1. Дослідження стану охорони праці в фермерському господарстві	48
5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві	48
5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів	50

5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в фермерському господарстві	59
ВИСНОВКИ	60
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63

## РЕФЕРАТ

**Тема дипломної роботи.** Вплив елементів технології вирощування пшениці озимої на її врожайність в умовах фермерського господарства «Гравіс» Кропивницького району Кіровоградської області.

**Об'єкт вивчення.** Процес формування продуктивності пшениці озимої.

**Предмет дослідження.** Сорту пшениці озимої МІП Аеліта.

**Методи дослідження.** Методична частина експерименту базувалася на теорії багатофакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

**Наукова новизна.** Вперше в умовах фермерського господарства «Гравіс» Кропивницького району Кіровоградської області доведено перевагу листових підживлень при використанні багатокомпонентних бакових сумішей на фоні внесення розрахункових норм NPK на 5,0 т/га зерна, що забезпечують підвищення фотосинтетичної активності рослин, економне використання вологи, зниження ураження рослин хворобами, отримання високих урожаїв зерна з гарною якістю, за більш низьких виробничих витрат.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 69 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 7 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 58 найменувань.

**Ключові слова:** АГРОТЕХНІКА, ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Зараз світове виробництво зерна пшениці становить близько 778 млн. тонн і ринок зерна залишається найбільшим за сільськогосподарською сировиною.

Світовий обсяг експорту зерна пшениці постійно збільшується і на цей період становить близько 160 млн. тонн. Лідери з обробітку зерна пшениці – це Китай, Індія. Світова врожайність пшениці становить 3,3 т/га.

Прогноз виробництва зернових культур у 2024 році показує збільшення виробництва та становить 2841 млн тонн, що більше ніж у попередні роки. Споживання пшениці в сезоні планується до 795 млн. тонн.

У вирішенні продовольчої проблеми в степовій зоні особливе значення має виробництво продукції пшениці озимої.

В отриманні високих та запрограмованих урожаїв озимої пшениці з високими показниками якості зерна, поряд з макродобривами, велику актуальність набуває використання біологічних препаратів, біологічно активних речовин та мікроелементів. Інші вчені невеликі дози споживання рослинами мікроелементів рекомендують компенсувати листовими підживленнями з одночасним використанням біопрепаратів та стимуляторів росту. Ефективність їх зростає при використанні багатокomпонентних бакових сумішей при застосуванні яких можна побудувати повноцінну систему захисту рослин та знизити витрати на виробництво зерна. Однак при вирощуванні озимої пшениці цей агроприйом широко не використовується.

У зв'язку з цим визначення оптимальних схем догляду за рослинами пшениці озимої залишається актуальною проблемою сучасного агробізнесу.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Наукового забезпечення агропромислового виробництва Дніпропетровської області».

**Мета досліджень** – удосконалення прийомів підвищення врожайності та покращення показників якості зерна пшениці озимої за рахунок застосування біостимуляторів росту, макро- та мікродобрив в однокомпонентних та багатокомпонентних бакових сумішах.

Для досягнення мети досліджень поставлено такі завдання:

- вивчити вплив мінеральних добрив, біостимулятора росту, мікродобрив та пом'якшувача води на ріст, розвиток рослин, засміченість посівів;
- визначити вплив досліджуваних агроприйомів на водоспоживання та фотосинтетичну діяльність рослин озимої пшениці;
- встановити ступінь впливу макро- та мікродобрив, регуляторів зростання на продуктивність, структуру врожаю та якість зерна озимої пшениці;
- визначити економічну ефективність досліджуваних агроприйомів;
- провести виробничу перевірку ефективності застосування листових підживлень озимої пшениці багатокомпонентними сумішами та запровадити їх результати у виробництво.

**Об'єкт вивчення.** Процес формування продуктивності пшениці озимої.

**Предмет дослідження.** Сорт пшениці озимої МІП Аеліта.

**Методи дослідження.** Методологія експерименту ґрунтувалася на порівнянні матеріалів з досліджуваної проблеми та включала загальнонаукові для рослинництва сучасні методи досліджень, що включають спостереження, виміри та аналізи. Інформаційною базою послужили емпіричні дані власних досліджень, а також наукові праці провідних вчених у галузі землеробства, рослинництва та матеріали конференцій. У ході експерименту застосовувалися лабораторні та польові методи досліджень, прийнятих у науково-дослідних установах. Методична частина експерименту базувалася на теорії багатofакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Показники отримані на сучасних вимірювальних приладах, які пройшли перевірку. Статистична обробка даних експериментальних досліджень



проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

**Наукова новизна.** Вперше в умовах фермерського господарства «Гравіс» Кропивницького району Кіровоградської області доведено перевагу листових підживлень при використанні багатокомпонентних бакових сумішей на фоні внесення розрахункових норм NPK на 5,0 т/га зерна, що забезпечують підвищення фотосинтетичної активності рослин, економне використання вологи, зниження ураження рослин хворобами, отримання високих урожаїв зерна з гарною якістю, за більш низьких виробничих витрат.

**Теоретична та практична значимість.** Теоретично обґрунтовано, практично підтверджено результатами виробничих дослідів та запропоновано сільськогосподарським підприємствам інноваційні прийоми підвищення врожайності та покращення показників якості зерна озимої пшениці за рахунок проведення листових підживлень багатокомпонентними баковими сумішами.

Встановлено, що застосування для листових підживлень багатокомпонентних бакових сумішей (Стімакс+Нутривант+Карбамід) з одночасним використанням пом'якшувача води в посівах пшениці озимої сприяло збільшенню врожайності на 19,3%, вмісту клейковини на 3,7 % і білка на білка завдяки підвищенню на 20,0 % сумарного листового фотосинтетичного потенціалу, зниження на 11,2 % коефіцієнта водоспоживання.

**Особистий внесок.** Автором кваліфікаційної роботи визначено мету та завдання експерименту, розроблено програму та методичку досліджень, виконано польові та лабораторні досліді, проведено статистичну та економічну обробку результатів, їх опис, підготовку дисертаційної роботи, публікацію результатів, висновки та рекомендації виробництва.

**Апробація результатів дипломної роботи.** Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на конференції Міжнародній науковій конференції «Еколого-біологічні основи сучасного землеробства в умовах природно-техногенних комплексів степової зони України» (Дніпро, 2024) та

розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 69 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 7 таблиць, 1 рисунок. Список використаних джерел складається з 58 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

# БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1. Біологічні особливості пшениці озимої

На даний період пшениця є визначальною сільськогосподарською культурою у світі. Щорічно у світі виробляється до 770 млн. тонн пшениці, що є другим показником після кукурудзи. Посівні площі її становлять 220 млн га та є провідною серед усіх сільськогосподарських культур [13, 25, 58].

Лідерами з виробництва пшениці у світі є: Китай, Індія. Середня врожайність пшениці у світі досягла до 33,0 центнерів із гектара.

Лідерами з урожайності пшениці озимої є Ірландія, Нова Зеландія, Бельгія, Нідерланди. У цих країнах урожайність сягає 90 центнерів з гектара. У Німеччині врожайність становить до 80 ц/га, у Франції – 77 ц/га [54-56].

Середня врожайність в Україні за роками становить 22-28 ц/га. Найбільша врожайність в Україні на Дніпропетровщині становить від 60 до 67 центнерів з гектара.

Обсяг експорту пшениці щорічно у світі становить понад 45 млн. тонн, тобто світова торгівля озимою пшеницею збільшилася майже на 30%. По експорту пшениці США та Канада вийшли на другі та треті позиції [53].

Посівні площі озимої пшениці в степовій зоні останніми роками досягають понад 1,6 млн. га. Позитивно те, що зона Степу України у цей період майже на 100% використовує насіння регіональної селекції.

2023 року на Дніпропетровщині зібрали 10,7 млн. тонн озимої пшениці за врожайності 67,5 ц/га.

Культура пшениця висуває певні вимоги до умов навколишнього середовища, і тому доцільно проводити дослідження щодо взаємозв'язку біологічних особливостей та елементів агротехніки [5, 15, 17].

Пшениця належить до родини тонконогових (*Poaceae*). Рід включає багато видів, з яких визначальними є м'яка пшениця.

(*Triticum saetivum* L.) та тверда (*Triticum durum* Desf.), які поєднують велику кількість різновидів, а також сортів [4, 19].

Озима пшениця має тривалий період вегетації і становить він від 140-190 днів (без урахування зимового спокою), що значно більше, ніж у ярих культур [6, 8, 21, 49].

Ця культура в період зростання висуває різні вимоги до тепла. Насіння пшениці починає йти в ріст при температурі 1–2°C, але інтенсивніше проростає, а також з'являються сходи при температурі 14–16 °C. Схід з'являється на 9 день після посіву. Встановлено, що сума ефективних температур у період посів – сходи змінюється від 160 до 139°C. Після сходів при температурі 12–15 °C починається куціння (II–III етап), і воно триває до 45 днів залежно від регіону.

Фаза куціння у пшениці озимої залежно від температури та вологості ґрунту триває від 30 до 45 днів. Для зростання та розвитку озимої пшениці в осінньому періоді потрібна температура до 10–12° та зі зниженням до негативних температур уночі [28, 43].

Оптимальна температура для хорошої перезимівлі озимої пшениці вважається – 10 °C. У цьому ростові процеси культури зводяться до мінімуму, і навіть витрата дихання запасних речовин практично припиняється [49, 58].

Проведеними дослідженнями встановлено, що цій культурі проходження фази колосіння необхідна температура не більше 18–20°C. Під час дозрівання зерна пшениці озимої більш сприятливою температурою є 22–25 °C. Від дати посіву до періоду повної стиглості сума позитивних температур становить 1850–2200 °C [29, 49, 50].

Вченими показано, що для проходження фази цвітіння пшениці оптимальна температура повинна бути в межах 25–27°C. За такої температури закладається максимальна кількість квіток у колосі. Встановлено, що при

зниженій температурі розкриття квіток сповільнюється, а також скорочується кількість квіток, що запилялися [38].

Показано, що період цвітіння до повного дозрівання несприятливі температури більше 35–40 ° С та зниженою відносною вологістю повітря [38].

Озима пшениця висуває певні вимоги до вологозабезпечення. Осима пшениця споживає більше вологи, ніж яра в силу того, що має більш тривалий період вегетації і продуктивно використовують осінні зимові опади. Засвоєння вологи залежить від фази вегетації, а також від густоти рослин та температурного режиму [30, 31, 44].

Так проростання зернівки пшениці вживає незначну кількість вологи. Встановлено, що для формування дружних сходів запаси продуктивної вологи у верхньому шарі ґрунту від (0 до 10 см) мають бути до 10 мм. Ця культура найбільше вологи споживає навесні до формування суцвіття (до 70% загальні потреби у воді за вегетацію).

Так, для проростання насіння пшениці поглинає до 50% вологи від маси насіння, що набагато менше, ніж при проростанні насіння кукурудзи та сорго. Починаючи з фази кущіння витрата вологи збільшується, так у фазу кущіння пшениці потрібна наявність вологи більше 30 мм у верхньому шарі [22, 36].

Максимум вологи, озима пшениця, як зазначалося, витрачає під час весняного відростання до колосіння. Період від початку фази виходу в трубку та колосіння є критичним періодом по відношенню до вологи [7, 44, 54].

Для озимої пшениці певне значення має показник зимостійкості. Вченими доведено, що в період вегетації пшениця проходить загартовування, що підвищує її зимостійкість.

На початку у вузлі кущіння формується та накопичується цукор, а надалі відзначається зневоднення клітин рослини при підвищених температурах повітря.

При вирощуванні пшениці в посушливих умовах і при високій температурі основні процеси слабшають, що сприяє зниженню накопичення сухої маси і негативно позначається на якості зерна.

Необхідно враховувати, що при осінньому кущінні волога потрібно в помірній кількості, а в період кущіння навесні – колосіння ця культура витрачає до 80% вологи, що споживається [58].

Пшениця пред'являє певні вимоги до ґрунтів, а саме вона повинна бути з гарною структурою, з потужним горизонтом гумусу та вмістом його до 3%, а також із слабокислим або нейтральним середовищем та певним запасом азоту, фосфору та калію [17, 19, 49, 57].

Найчастіше пшениці вирощуються на чорноземних ґрунтах, придатні також темно-каштанові. Для отримання 1 центнера зерна пшениці необхідно засвоїти з ґрунту до 3 кілограм калію, 1–2 кг фосфору і до 4 кілограм азоту [47].

У житті рослин та їх розвиток певне значення має зниження температури, тобто нижчі, ніж оптимальні для ростових процесів.

Процес яровизації є досить складним і зазвичай над поняттям яровизація розуміють стимуляцію процесу цвітіння під впливом певних знижених температур [41, 42, 57].

Залежно відношення польових культур до процесу яровизації вони поділяються на 3 групи: ярі, озимі та культури дворучки.

Для проходження яровизації у культур типowo озимого типу необхідне її тривале проходження у часі і за знижених температурах. Вони висіваються восени і піддаються тривалому впливу знижених температур і після цього вони колосяться. При посіві навесні озимі форми ростуть, проходять процес кущіння, але не зустрічають знижених температур, вони не утворюють сущвіття. Рослина озимого типу є рослинами довгого дня [56].

У середньому процес яровизації триває близько півтора місяці. Для процесу яровизації оптимальною для них є температура 0–4 °С, наявність вологи, а також присутність кисню та аерації. Культури ярого типу до цвітіння не вимагає проходження процесу яровизації, і вони висіваються навесні. Рослини, які відносяться до дворучок, інтенсивно розвиваються при знижених температурах, а сама яровизація для них не є обов'язковою [28, 35].

Внаслідок цього пшениці дворучки можуть утворювати суцвіття, як при осінньому терміні сівби, так і при посіві весною. Тобто, це група рослин, яка відрізняється від озимих та ярих форм, як стосовно яровизації, так і реакції на світло [47, 56].

Озима пшениця добре розвивається і дає високий урожай, на родючому ґрунті. Ґрунти повинні бути з гарною структурою та містити поживні речовини: азот, фосфор, калій та ін. Для пшениці необхідний слабокислий ґрунт (рН 6 – 7,5) реакція ґрунтового розчину [42].

Для пшениці сприятливі ґрунти з потужним гумусовим горизонтом. Кращі ґрунти для пшениці: високородючі чорноземні, темно-каштанові, дерново-карбонатні ґрунти з нейтральною або слабокислою реакцією, гумусу не менше 2.0–2.5%. Для побудови 1 центнера врожаю, вона поглинає із ґрунту 2–3 кг калію, 3–4 кг азоту та 1–2 кг фосфору [7].

На слабо опідзолених та сірих лісових ґрунтах ця культура може формувати стійкі врожаї. Вирощування озимої пшениці на кислих ґрунтах можливе, але тільки із застосуванням вапнування та високих доз органічних та мінеральних добрив [19, 57].

Важливим елементом є калій, який регулюють ростові процеси та сприяють формуванню в зерні білка та клейковини. Недолік азоту веде до зниження накопичення сухої речовини, і навіть формування листового апарату. Недолік азоту веде до порушення формування показників структури врожаю (кущистості, числу та масі зерна в колосі, масі 1000 зерен).

Вченими доведено, що з формування білкових сполук необхідний азот. У фазі куціння, засвоєння азоту становить до 20%, а в період трубкування колосіння від 50 до 55%, і надалі споживання азоту падає. При нестачі азоту та вміст білка та клейковини в зерні культури підгодівлю починають проводити в період колосіння [22, 38, 55]. Фосфор сприяє оптимальному зростанню коренів та системи генеративних органів. Недолік цього елемента призводить до затримки дозрівання зерна [14, 25, 37].

## 1.2. Вплив сорту на продуктивність пшениці озимої

Новий сорт є визначальною умовою під час вирощування будь-якої сільськогосподарської культури. Важливо, щоб сорт, створений для певного регіону, був здатний дати високу продуктивність в інших кліматичних та ґрунтових умовах. За розрахунками зарубіжних дослідників внесок перспективних сортів становить 35–40%, а добриво до 40% [17, 24, 35].

Крім того, введення у виробництво нових сортів сприяє підвищенню якості продукції, стійкості до різних шкідників та захворювань [29].

В Україні роль сорту при вирощуванні пшениці ще більша. Це, по-перше, обумовлюється тим, що ця культура вирощується в різних районах України, які відрізняються за погодними умовами, а, по-друге, по регіонах різний рівень хімізації та її технічна оснащеність неоднакова [3, 4, 5, 36, 58].

Важливим при створенні нових сортів є їхня адаптивність, де вона перше місце виходить потепління в багатьох районах України та різний рівень вологозабезпеченості [80]. Тому використання адаптивних сортів, а особливо пшениць є пріоритетним напрямом до створення адаптивного землеробства [14, 15, 42]. Вчені вказують на значну роль нових перспективних сортів, оскільки вони сприяють підвищенню врожайності, знижують енерговитрати та покращують якість продукції [7, 19, 51].

Адаптивні сорти мають бути пластичними, а це означає здатність формувати гарантований урожай за різних ґрунтових, а головне погодних умов. Крім цього, вони повинні бути стійкі до різних грибних захворювань і має бути висока здатність до відростання після ураження комахами [17, 39, 54].

Відомо, що для створення та запровадження нових сортів у зернових культур потрібно в середньому до 10 років. При цьому нові нерайоновані сорти повинні мати підвищену продуктивність і бути стійкими до посухи захворювань і мати тенденцію до скорочення вегетаційного періоду.

Отже, сорту потрібна екологічна пластичність, тобто. здатність давати гарантовану врожайність у різних регіонах та різної агротехніки (попередник,



терміни сівби, рівень мінерального живлення та ін) [27, 55]. Озима пшениця сприяє отриманню основної частки всього валового збору зерна країни [30, 51, 52].

В даний період у виробництві надано великий підбір перспективних сортів пшениці озимої, проте необхідне витримування всіх елементів технології вирощування з урахуванням кліматичних умов.

Як зазначалося, сорту належить величезна роль стабільної врожайності. Встановлено, що саме максимальна врожайність перспективних сортів озимої пшениці за високої технології вирощування становить основу отримання максимального збору зерна в країні в різних за кліматичними умовами регіонах [8, 38].

Рівень продуктивності та екологічної стійкості культур набуває актуальності, особливо при вирощуванні озимої пшениці в умовах посушливої зони. Важливу роль в отриманні потенційної продуктивності сортів полягає у пристосовуваності сортів до регіональних умов зони вирощування [6, 54].

Перед селекціонерами стоїть складне завдання у створенні сортів, які поєднують високу продуктивність і стійкістю до умов середовища, що змінюються. При вирощуванні пшениці до негативних факторів відносяться посухи в осінній період, які часто відзначаються в умовах степової зони. Осінні посухи у цьому регіоні порушують проведення посівів у оптимальні терміни, що призводить до нерівномірності сходів [1, 36]. При порушенні термінів сівби рослини входять у зиму в ослабленому стані, тим самим знижується потенціал сортів.

Необхідно враховувати, що зимостійкість та морозостійкість визначається тривалістю стадії яровизації.

Селекціонерами створюються перспективні сорти пшениці озимої, проте, подальше введення їх у виробництво гальмується через слабку стійкість сортів до низьких негативних температур [51]. Проблема селекції морозостійких сортів висувається до найбільш актуальних, оскільки призводить парю до значної загибелі посівів у зимовий період [8-9].

Дослідники вказують, що селекція на збільшення морозостійкості є одним із визначальних факторів адаптивності. Вважається, що однією з причин зниження морозостійкості пшениці є залучення у гібридизацію слабоморозостійких сортів [37, 55].

Вченими показано, що значне збільшення вільного проліну необхідне при стресових впливах, що відзначається під час перезимівлі [7, 18, 56].

При створенні високоврожайних сортів, необхідно, щоб вони мали високу пластичність. Тобто, особи альтернативного способу життя повинні відрізнятися високою часткою пластичності і мати здатність продовжувати вегетувати при коливаннях температури, що підвищує їх продуктивність [23].

Селекціонерами в результаті селекції створено низку сортів альтернативного способу життя, які поєднують досить короткий період яровизації та незначну чутливість до світлового періоду. Отримані сорти мають високий потенціал до продуктивності і можуть бути рекомендовані як страхові культури за несприятливих умов. Показані особливості вирощування нового сорту пшениці озимої [39]. Сорт показав себе типовою дворучкою, що добре переносить низькі температури при осінньому посіві і колоситься при посіві після зими. Страховий сорт призначений на продовольчі цілі, високоврожайний та стійкий до хвороб, у тому числі до фузаріозу колосу. Сорт можна висівати восени в середині та наприкінці оптимальних термінів [9, 10].

Відомо, що рослини поділяються на ярі та озимі. Ярі при посіві навесні першого ж року колосяться і дають урожай. Озимі при посіві навесні не утворюють стебел, не вступають у фазу трубкування. При весняному чи осінньому посіві сорти обумовлюється їх біологічними особливостями: ярі не можуть оброблятися при осінньому терміні, оскільки через низьку зимостійкість вони гинуть протягом зими, а озимі при весняному посіві, не одержуючи низьких необхідних температур, не утворюють генеративних органів і не дають урожаю зерна [14].

Необхідно враховувати, що сортова політика передбачає використання сортів, що відрізняються адаптаційними та врожайними властивостями,

високими якостями, показником зерна. Використання таких сортів дозволяє досягти сталого зростання валового збору зерна, а також мати страхові сорти.

### **1.3. Добриво у технології вирощування пшениці озимої**

Дослідження, проведені у різних регіонах показують, що врожайність озимої пшениці, і навіть якість зерна визначається забезпечення рослин елементами мінерального харчування [5, 21, 32, 43].

Дослідженнями встановлено, що інтенсивні сорти характеризуються більш високими вимогами до мінерального живлення і при цьому здатні реалізувати свій генетичний потенціал сорту [12, 25].

Відомо, що для формування врожаю збіжжя 1 т з гектара необхідно: 25-30 кг азоту; 11-12 кг фосфору; 20-25 кг калію, 6 кг кальцію, 5 кг магнію, 3,5 кг сірки, 6 г бору, 8,6 г міді, 280 г заліза, 85 г марганцю, 60 г цинку, 0,9 г молібдену [26, 33].

Встановлено, що чим вищий урожай, тим більший винос поживних речовин, і тому потрібно більше органічних та мінеральних добрив. Необхідної кількості доступних елементів живлення у ґрунті не завжди є. У зв'язку з цим для одержання стабільного врожаю під озиму пшеницю необхідно вносити певні дози органічних та мінеральних добрив з урахуванням ґрунтових та погодних умов регіону [12, 25, 26].

Азотні добрива впливають на врожайність та якість зерна, сприяють формуванню кореневої системи. На початок куціння рослини використовують лише 9% азоту від кількості. У період від цвітіння до воскової стиглості необхідне внесення азоту, оскільки у період формуються показники структури врожаю.

Внесення азоту навесні призводить до посилення куціння, підвищення густоти стеблостою. Доза азоту для першого підживлення на добре розвинених посівах становить  $N_{30}-N_{60}$  кг/га [12, 118, 120].

На думку С.М. Крамарьова та інших дослідників друге підживлення проводиться на початку трубкування, і воно становить до 50% від норми повного внесення [25].

Третє підживлення азотом вноситься з настанням фази колосіння і до наливу зерна. Це підживлення сприяє підвищенню врожайності культури та якісних показників зерна.

Фосфор сприяє фотосинтезу рослини, а також бере участь у процесах дихання. Рекомендується вносити фосфор перед сівбою. Він сприяє формуванню кореневої системи, а також оберігає сходи від сильних заморозків, призводить до підвищення стійкості до хвороб та вилягання посівів [4, 24, 35].

Калій сприяє зміцненню імунітету озимої пшениці, тим самим підвищується її морозостійкість. Калій активний у формуванні кореневої системи та маси зерна. Максимальна кількість калію накопичується у період цвітіння. Необхідно враховувати, що надмірна кількість калію сприяє ранньому старінню.

Кальцій впливає на накопичення вуглеводів. Зміст цього елемента значно збільшує стійкість до бактеріальних та грибкових захворювань. Недолік кальцію негативно позначається на поглинальній здатності кореневої системи.

Магній необхідний рослинам пшениці озимої для білкового обміну, а також для інтенсивного дихання. При нестачі магнію листя жовтіє. Цей елемент вноситься в підживлення листям на початку куціння.

Забезпечення сіркою відповідає за білковий обмін. Ростові процеси залежить від синтезу білків. Сірка сприяє позитивній дії азоту. Поглинання сірки відзначається протягом усієї вегетації.

Ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні пшениці залежить багатьох чинників. Дуже важливе значення мають ґрунтово-кліматичні умови, терміни, дози та форми добрив, сортові особливості та інші фактори [37, 38].

Результатами досліджень встановлено, що ефективність застосування добрив залежить від способу внесення мінеральні добрива. У разі Дніпропетровської області добриво було ефективним при внесенні дробовим способом. При цьому способі застосування добрив надбавка склала до 7 ц з гектара [37].

Результати досліджень в умовах посушливої зони показує, що збільшення врожаю озимої пшениці відзначено в різних ланках сівозміни при внесенні добрив [13, 16, 59].

Про ефективність мінеральних добрив при вирощуванні показано також у роботах інших дослідників у різних ґрунтово-кліматичних районах України [10, 13, 18].

Відомо, що основним фактором застосування добрив є врожайність та зміна якісних показників зерна [2, 12].

Однак, необхідно враховувати і зміни ростових процесів, поширення хвороб, а також зміни ґрунтової родючості [27, 28, 34, 43].

Дослідженнями Tsyliuryk O.I., Shevchenko S.M., Shevchenko O.M., Shvec N.V. Nikulin V.O., Ostapchuk Ya.V. [56] та іншими вказується на необхідність вивчення умов оптимізації застосування мінеральних добрив. Порушення цього принципу призводить до зміни формування продуктивності рослин та інших негативних факторів [26].

Встановлено, що культура пшениці озимої протягом вегетації не рівномірно поглинає мінеральні речовини. Тобто в певні періоди вегетації вона висуває підвищені вимоги до певних елементів живлення.

Певну роль ефективності мінеральних добрив мають підживлення рослин озимої пшениці під час вегетації. Кількість підживлення, дози добрив необхідно проводити з урахуванням стану посівів культури, а також з урахуванням вологості ґрунту та результатів рослинної діагностики. Якщо вміст азоту у листі навесні менше 2,5%, то проведення підживлення доцільне. Роботами вчених встановлено, що не рекомендується вносити азот також при

вмісті його в рослинах більше 3,5%, тому що при такому вмісті азоту в листі можливе отримання якісного зерна без проведення підживлення [5, 15].

Встановлено, що високі та гарантовані врожаї озимої пшениці виходять при сумісному застосуванні органічних та мінеральних добрив. Як правило, органічні добрива вносяться при розміщенні пшениці озимої по зерновим попередникам з нормою підстилкового гною – 20-30 т/га.

Відомо про високу ефективність застосування азотних добрив. Доцільно застосування азотних добрив під озиму пшеницю дробове: в основне внесення та підживлення. Під передпосівну культивуацію азотні добрива вносяться в залежності від попередників і стану родючості ґрунтів.

Протягом вегетації під озиму пшеницю планується проведення кількох підживлень. Ефективним терміном внесення азотних добрив у перше підживлення – це початок активної вегетації рослин. Перше підживлення застосовується для посилення кущіння. На початку трубкування проводять друге підживлення. Друге підживлення сприяє формуванню продуктивних стебел, позитивному впливу на довжину колоса і кількість зерен у ньому. Мета третього підживлення покращити якість продукції.

Роботи, проведені на чорноземі показують, що надмірне харчування викликає надмірне зростання вегетативних органів, а зерно формується низької якості. Ці рослини схильні до захворювань, схили до вилягання і, як правило, погіршуються умови наливу [4, 24, 35].

Результати досліджень показано, що при нестачі фосфорного харчування рослина гальмується в рості, нижнє листя, як правило, набуває характерного фіолетового забарвлення. Крім того, при слабкому фосфорному живленні гальмується настання дозрівання, що надалі призводить до зменшення продуктивності озимої пшениці та погіршуються якісні показники [92].

Робота С. І. Кудрі, М. К. Клочка, Н. А. Кудрі та інших показано, що застосування добрив під озиму пшеницю сприяло підвищенню вмісту в чорноземі вилуженого мінерального азоту, рухомого фосфору та обмінного

калію у фазу. Вміст доступних рослинам елементів мінерального живлення у ґрунті зростає пропорційно до внесених норм добрив. Полікомпонентні добрива не мали істотного впливу на харчовий режим чорнозему вилуженого. Кількість азоту, фосфору та калію в надземних органах озимої пшениці змінювалася залежно від фази розвитку рослин. Максимальне накопичення поживних речовин у рослинах спостерігалось у фазу весняного куціння [23].

Результати досліджень Базалія В.В., Домарацького Є.О., Пічури В.І. та інших показують, що використання Мікромаку та Мікроелу у системі добрив озимої пшениці відіграє важливу роль у ефективному використанні добрив, підвищує коефіцієнти використання рослинами азоту добрив на 24,8 %, фосфору – на 8,3 %, калію – на 10,5 %. Порівняно з тлом N80P60K40. Удосконалена система добрив озимої пшениці сприяла повнішому засвоєнню рослинами елементів живлення з добрив. Мікромак і Мікроел виконують екологічні функції в агробіогеохімічному кругообігу речовин, обмежуючи значною мірою надходження в довкілля залишкових кількостей добрив [4].

З короткого огляду наукової літератури видно, що інформація про вплив прийомів підготовки та застосування мінеральних добрив та його впливом геть врожайність і якість зерна цієї культури за умов степової зони України дуже суперечливі. Для підвищення ефективності вирощування озимої пшениці в умовах Дніпропетровської області необхідні комплексні дослідження з урахуванням особливостей кліматичних та ґрунтових умов, прийомів підготовки ґрунту до посіву, систем застосування мінеральних добрив з урахуванням особливостей нових сортів.

У зв'язку з цим на сучасному етапі необхідна розробка ресурсозберігаючих технологій вирощування пшениці озимої, що сприяло б отриманню стабільних урожаїв з високою якістю зерна. Скорочення енерговитрат є найважливішим завданням у сучасних умовах.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов проведення експерименту

Ґрунтовий покрив на території місця проведення досвіду, представлений чорноземом звичайним малогумусним потужним. Ґрунтоутворюючими породами чорнозему звичайного служать лесоподібні суглинки. Ґрунтові води залягають на глибині 5-30 м.

Морфологічна будова ґрунтів близька до типових чорноземів, їх забарвлення більш тьмяне. Горизонт А – однорідний темно-сірого забарвлення зі слабким бурим відтінком. Горизонт АВ – однорідне гумусове фарбування слабшає. Ясно спостерігаються бурі та коричневі тони, проте загальне тло забарвлення – однорідне. Зустрічаються новоутворення. Горизонти А + АВ визначають потужність гумусового профілю. Потужність гумусового горизонту досягає 110 см. Від соляної кислоти вони закипають у горизонті А, часто з поверхні. У нижній частині горизонту А, при підсиханні, утворюється карбонатна пліснява. Потужність горизонту близько 50-60 см. Горизонт В – неоднорідний у забарвленні, з переважанням бурих тонів. Неоднорідність забарвлення створюється інтенсивною переритістю, і наявністю кротовин і червороїн, гумусовими плямами, новоутворення карбонатів.

Гранулометричний склад ґрунтів глинистий або важкосуглинистий по всьому профілю. Частка мулистих мінералів у мулистій фазі – каолініту 31%, іліту 36%, смектиту 33%. Ґрунти схильні до виносу смектиту з орного горизонту в нижні горизонти. У зв'язку з великою кількістю мулистих частинок, ці ґрунти мають у орному шарі невисоку шпаруватість – 50 – 51%.

Зміст гумусу (за І.В. Тюріном) – 3,6-3,7% Зміст рухомих форм фосфору (за Ф.В. Чирікова) коливається від 13 до 16 мг на 100 г ґрунту. Вміст рухливих форм калію (за Ф.В. Чирікова) коливається від 16 до 20 мг на 100 г ґрунту.



Сума поглинених основ у цих ґрунтах дорівнює 36-42 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (рН) у гумусовому горизонті 6,9–7,1 з глибиною зростає. Відзначається низький вміст марганцю, міді та кобальту [25].

Чорнозем звичайний характеризується оптимальною щільністю складання орного та підорного горизонтів, об'ємна вага яких не перевищує 1,1-1,2 г/см<sup>2</sup>. Розмір польової вологоємності становить 30-31%. Гранична польова вологоємність двох метрової товщини ґрунту 640 мм, з яких рослинам доступні 55% вологи. Водопроникність ґрунтів висока від 160 до 200 мм/год, це практично повністю виключає поверхневий стік (табл. 1).

Кіровоградська область характеризується рівномірно континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря становить 10,0-10,8 градусів. Найспекотніший місяць – липень, а найхолодніший – січень. Перша половина осені суха. Зимовий період помірно м'який, з частими відлигами. Рання весна, з повільним наростанням тепла [34, 45]. У середньому за вегетаційний період озимої пшениці, в умовах Кіровоградської області, випадає від 460 до 480 мм опадів. У цілому нині умови сприятливі для вирощування пшениці озимої.

Таблиця 1

**Кліматичні та погодні умови у 2023–2024 рр.  
(за даними метеостанції)**

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
	середньо-багаторічна	2023-2024 рр.	середньо-багаторічна	2023-2024 рр.
Жовтень	11,5	10,5	46	37,3
Листопад	5,1	7,3	61	55,2
Грудень	1,0	4,3	64	42,5
Січень	-1,1	1,5	56	119,2
Лютий	-0,3	4,8	47	53,5
Березень	4,6	2,4	45	53,2
Квітень	11,7	13,4	45	37,9
Травень	17,0	15,2	62	59,7
Червень	20,8	22,9	77	88,9
Липень	23,7	23,9	64	38,3
Всього за період вегетації			568	585,4

Сходи озимих колосових культур були отримані після опадів у третій декаді жовтня. Температурний режим осінньо-зимового періоду 2023-2024 років характеризувався перевищенням середньо багаторічних показників у листопаді, грудні, січні та лютому на 2,2, 3,3, 2,6 та 5,1 градусів відповідно. За жовтень-грудень випало на 37 мм менше опадів від норми. У січні та лютому місяці випало на 69,6 мм опадів більше від середньобагаторічних значень. Погодні умови осінньо-зимового періоду сприяли розвитку посівів пшениці озимої. Вегетація озимих колосових культур сповільнилася в березні на тлі зниження середньодобової температури на 2,2 градуса від кліматичної норми. Формування зернівки у травні місяці відбувалося за середньодобових температур нижче норми на 1,8 градуса. Погодні умови червня місяця сприяли гарному наливу зерна.

## **2.2. Схема та методика проведення досліджень**

Дослідження проводилися з районованим в умовах фермерського господарства «Гравіс» Кропивницького району Кіровоградської області з сортом пшениці озимої МПП Аеліта, створеного в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України, що є оригінатором сорту.

Можливості сорту: маса 1000 зерен 38-46 г. Врожайність зерна 57-87 ц/га. Максимальна врожайність 99,74 ц/га отримано у Київській області у 2023 році. Сорт середньостиглий, вегетаційний період 284-316 днів дозріває на 5 - + днів раніше Подолянки, зимостійкий, висота рослин 58-93 см для вирощування Степовій, Лісостеповій та в умовах Полісся України. Основні переваги: зимостійкий, високої продуктивної куцистості, стійкий до вилягання, стійкий до твердої сажки, відгукуєчи на внесення добрив (основне, підживлення).

Дослідження були спрямовані на вивчення чутливості нового сорту озимої пшениці МПП Аеліта на окремі види мінеральних добрив та їх поєднання, вплив мінеральних добрив на врожайність, якість зерна польовому

сівозміні з наступним чергуванням культур: горох – озима пшениця – цукровий буряк – кукурудза на зерно.



**Рис.1. Сорт пшениці озимої МІП Аеліта**

Полеві роботи на дослідній ділянці проводилися в агротехнічні терміни, характерні для Кропивницького району Кіровоградської області, тими самими машинами та обладнанням, що використовувалися у виробничих умовах.

Мінеральні добрива: аміачна селітра, суперфосфат, хлористий калій – були внесені у серпні під основну обробіток ґрунту, аміачна селітра навесні як підживлення відповідно до схеми досвіду.

Розрахунок кількості мінеральних добрив наведено в таблиці 2.

$$x = \frac{b * v}{a} 100,$$

x – кількість добрив у кг на ділянку;

b - доза поживної речовини, кг д.р. на 1 кг;

$v$  – площа ділянки,  $m^2$ ;

$a$  – вміст поживної речовини у добривах, %.

Схема досліду:

Фактор А - Добрива та стимулятори росту:

1. Контроль;
2. Стімакс;
3. Нутривант;
4. Карбамід;
5. Стімакс+Нутривант;
6. Стімакс + Карбамід;
7. Нутривант + Карбамід;
8. Стімакс+Нутривант+Карбамід.

Мінеральні добрива вносили на отримання 5 т/га зерна. Розрахунок вели розрахунково-балансовим методом відповідно до результатів аналізу ґрунту та місцевих коефіцієнтів виносу та використання поживних речовин із ґрунту та добрив [14, 25, 36].

Складні добрива (діамофоска) та карбамід вносили під передпосівну культивуацію, частину діамофоски при сівбі. Навесні після відновлення вегетації проводили кореневе підживлення аміачною селітрою з розрахунку 100 кг/га у фізичній масі сівалкою СЗ-3,6.

Агротехніка – загальноприйнята зони [19, 29]. Повторність досліду – триразова. Норма висіву – 5 млн. схожого насіння на 1 га. Попередник – соняшник. У фазі куцнення озимої пшениці згідно зі схемою досвіду, було проведено обробку посівів макро- та мікродобривами, стимуляторами росту. Загальна площа ділянки – 108 кв. м., облікова – 90 кв. м.

Технологічні прийоми вирощування озимої пшениці на дослідному полі включали: ранньовесняне боронування - дискування пари в 3-х повторностях по мірою появи бур'янів бороною дискової БДП-6000 – передпосівна культивуація культиватором глибокорозпушувачем COS із шириною захоплення 5 м – посів рядовий сівалкою Амазон D-4000.

У період початку виходу в трубку було проведено обробку посівів гербіцидом Статус гранд у дозі 35 г/га проти широколистих однорічник та багаторічних бур'янів та фунгіцидом Новус – 0,7 л/га.

Збирання врожаю проводили з площі облікової ділянки, зерно зважувалося у мішках на десяткових вагах, з перерахунком на центнери з одного гектара.

Перерахунок врожаю проводився на 100% чистоту і 14% вологість зерна. Збирали врожай самохідним комбайном «Сампо-500» прямим комбайнуванням.

Stimax (Стімакс) – біостимулятор рослин, створений на основі морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, містить вільні амінокислоти та полісахариди, а також збалансований набір макро- та мікроелементів. Застосовується для регуляції та стимуляції необхідних фізіологічних процесів у рослині. Склад: азот загальний – 19%; фосфор ( $P_2O_5$ ) - 19%; калій ( $K_2O$ ) 19%; магній ( $MgO$ ) 2%; сірка ( $SO_3$ ) 1,6%; бір (B) 0,01%; залізо (Fe) 0,08%; марганець (Mn) 0,04%; цинк (Zn) 0,02%; мідь (Cu) 0,005%; молібден (Mo) 0,005%. Норма витрати препарату – 0,35 кг/га.

Нутривант – гранульоване та мікрокапсульоване комплексне добриво з мікроелементами. Склад: екстракт водоростей *Ascophyllum nodosum* - 12%; азот загальний (N) - 1,2%; сечовинний азот – 1%; азот органічний – 0,2%; марганець (Mn) хелатEDTA - 0,5%; цинк (Zn) хелатEDTA – 0,5%; залізо (Fe)хелатDTPA - 1%; рН (1%-ного розчину) – 6,0 од. Норма витрати добрива – 2 кг/га.

Карбамід - добре розчинне азотне добриво -  $(NH_2)_2CO$ , що містить 46% азоту. Норма витрати добрива – 10 кг/га.

### **2.3. Методи досліджень**

У досліді проводили такі спостереження та обліки:

1. Фенологічні фази вегетації озимої пшениці визначали за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [26, 38]

2. Агрегатний склад визначали з проби 1,0 – 2,0 кг ґрунту та просіювали на наборі сит з діаметром 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм та визначали відсоткову кількість відповідних фракцій (ДСТУ 12536-2014).

3. Вологість ґрунту (% до маси абсолютно сухого ґрунту) визначали термоваговим методом із висуванням у шафах ( $t$  105 °С) до постійної маси (до 7 годин) за ДСТУ 28268-2016.

4. Аналіз ґрунту:

– вміст амонійного азоту визначали з використанням реактиву Несслера (ДСТУ 26489-85);

– кількість нітратного азоту у ґрунті потенціометричним методом, заснованим на вимірі нітрат – іона (ДСТУ 5725-6-2002);

– вміст ґрунтового фосфору та обмінного калію методом Чирикова (ДСТУ 26204-2002). Принцип методу – вилучення ґрунтових форм фосфору та калію розчином оцтової кислоти.

5. Біометричні показники рослин: висота рослин, густина їх стояння та кількість пагонів визначалися в наступні фази: кущіння, вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість – за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

6. Площа листової поверхні визначалася за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур на 40 рослинах у певні фази вегетації: кущіння (навесні), вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість шляхом вимірювання лінійних розмірів листа із застосуванням коефіцієнта:

$$S = 0,67 \times A \times B, (1)$$

де: А – ширина листа біля основи, см;

Б – довжина листа, см

7. Облік урожаю визначали методом прямого комбайнування при вологості зерна 14% з усієї облікової площі ділянки комбайном (Методика державного сортовипробування с.-г. культур).

8. Структуру врожаю: кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, кількість загальних та продуктивних пагонів,

визначали на 60 рослинах за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

9. Якісні показники зерна визначали на інфрачервоному аналізаторі Інфра ЛЮМ ФТ-10 (програма забезпечення СпектраЛЮМ/Про) (ДСТУ10846-2002).

10. Економічна оцінка варіантів досвіду проводилася за такими показниками: збільшення врожайності у вартісному вираженні, додаткові витрати, чистий дохід, собівартість та норми рентабельності на підставі технологічних карт обробітку пшениці озимої [38].

11. Статистичну обробку результатів дослідження проводили методом дисперсійного аналізу, кореляційного та регресійного аналізу залежності показників від досліджуваних факторів та з використанням комп'ютерних програм STATISTIKA.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Водний режим ґрунту

Серед чинників довкілля, які впливають розвиток озимої пшениці, важливу роль відіграють тепло і волога, які часто лімітують продуктивність культури [13].

Вода є одним із основних факторів життя рослин і необхідна для протікання мікробіологічних та фізіологічних процесів. Вона стабілізує температуру ґрунту та рослин, є складовою всіх тканин рослинного організму, пов'язує рослину з ґрунтом та атмосферою, зумовлюючи єдність організму з умовами середовища [11, 13].

Пшениця озима – культура, яка дуже вимоглива до вологи. Гарний кущіння восени спостерігається при вологості ґрунту, не менше 30 мм доступної вологи в орному шарі ґрунту. Критичними періодами у пшениці озимої у волозі є фази виходу в трубку - колосіння. Важливу роль у формуванні та одержанні врожаю озимої пшениці відіграють і весняно-літні опади.

У наших дослідженнях запаси продуктивної вологи у ґрунті були наступними (табл. 2).

Таблиця 2

#### Запаси продуктивної вологи в ґрунті в 0-100 см шарі в посівах пшениці озимої, мм

Варіанти	Перед сівбою	Колосіння	Перед збиранням
Контроль	75	144	61
Стімакс	73	141	58
Нутривант	75	140	56
Карбамід	74	138	54
Стімакс + Нутривант	73	136	52
Стімакс + Карбамід	76	134	52
Нутривант + Карбамід	73	133	51
Стімакс + Нутривант + Карбамід	73	130	49
НІР <sub>05</sub> , мм	3	3	2



В наведеній таблиці представляється дані щодо запасів продуктивної вологи у ґрунті в шарі 0–100 см в посівах озимої пшениці за різних варіантів удобрення та стимулювання росту. Результати отримані на трьох етапах розвитку пшениці: перед сівбою, у фазу колосіння та перед збиранням, що дозволяє відстежити динаміку використання ґрунтової вологи в залежності від використаних добрив та стимуляторів.

Контрольний варіант на початку вегетаційного періоду запаси вологи становили 75 мм, що слугує базовою точкою для порівняння. У фазу колосіння запаси продуктивної вологи зросли до 144 мм, ймовірно, завдяки накопиченню опадів та зниженню споживання вологи через менші потреби молодих рослин. Проте, до моменту збирання волога знизилася до 61 мм, що відображає високе споживання вологи рослинами в період активного розвитку.

Варіант зі застосуванням стимулятора Стімакс незначно зменшило запаси вологи перед сівбою (73 мм) порівняно з контролем. Під час колосіння запаси вологи були на рівні 141 мм, а перед збиранням зменшились до 58 мм, що може свідчити про помірне споживання вологи внаслідок стимулюючого впливу препарату.

У цьому варіанті з Нутривантом початковий запас вологи був дещо вищим (76 мм), однак зниження вологи в ґрунті до кінця вегетації було суттєвим, досягнувши 56 мм. Це вказує на те, що Нутривант, як джерело поживних речовин, сприяє інтенсивному росту та поглинанню вологи.

Варіант з Карбамідом показав, що перед сівбою запас продуктивної вологи становив 74 мм, а до кінця вегетації зменшився до 54 мм. Цей варіант показав активне використання вологи, ймовірно через те, що карбамід стимулює інтенсивний ріст та збільшення біомаси рослин, що потребує більших ресурсів вологи.

У разі поєднання різних препаратів було відмічено найбільш активне використання продуктивної вологи. Наприклад, комбінація Стімакс + Нутривант починалася із запасів у 73 мм перед сівбою та завершилася показником 52 мм перед збиранням, що свідчить про ефективне поглинання

вологи рослинами. Варіант Стімакс + Карбамід зумовив найбільші запаси перед сівбою (77 мм), але перед збиранням запаси зменшились до 52 мм, що може вказувати на покращене засвоєння поживних речовин при достатній вологості. Найнижчий запас води перед збиранням був зафіксований у варіанті з комбінацією всіх препаратів (Стімакс + Нутривант + Карбамід) – 49 мм, що свідчить про максимальне використання води рослинами для інтенсивного росту та розвитку.

Загалом, отримані дані по запасам доступної води показують, що всі варіанти обробки впливають на зміну запасів продуктивної води в ґрунті. Комбінація добрив і стимуляторів росту зумовлює активніше використання води, особливо на останніх етапах вегетації, що може бути пов'язано з підвищенням темпів росту та потребою у воді. Також можна зробити висновок, що застосування лише одного препарату менш ефективно у використанні води, ніж комбіновані варіанти, що може впливати на врожайність і стійкість культур у посушливих умовах.

Різні схеми догляду за рослинами вплинули як на сумарне водоспоживання, так і на коефіцієнт водоспоживання (табл. 3).

Таблиця 3

**Сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання пшениці озимої сорту МП Аеліта, мм**

Варіанти	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /т
Контроль	2200	444
Стімакс	2190	428
Нутривант	2200	420
Карбамід	2220	418
Стімакс + Нутривант	2200	401
Стімакс + Карбамід	2260	409
Нутривант + Карбамід	2230	379
Стімакс + Нутривант + Карбамід	2230	367
НІР <sub>05</sub> , мм	7	5

В даній таблиці представлені дані про сумарне водоспоживання та коефіцієнт водоспоживання озимої пшениці сорту МП Аеліта за різних

варіантів застосування добрив і стимуляторів росту. Показник сумарного водоспоживання відображає загальний обсяг води, витраченої на вирощування культури ( $\text{м}^3/\text{га}$ ), а коефіцієнт водоспоживання демонструє ефективність використання води ( $\text{м}^3/\text{т}$ ), вказуючи на обсяг води, необхідний для формування однієї тонни врожаю.

Сумарне водоспоживання в контрольному варіанті становило  $2200 \text{ м}^3/\text{га}$ , а коефіцієнт водоспоживання був найвищим серед усіх варіантів —  $444 \text{ м}^3/\text{т}$ . Це свідчить про найнижчу ефективність використання води порівняно з іншими варіантами, оскільки для формування одиниці врожаю було необхідно більше води.

Варіант зі застосуванням Стімаксу показав, що водоспоживання в цьому варіанті становило  $2190 \text{ м}^3/\text{га}$ , що трохи нижче контрольного. Коефіцієнт водоспоживання зменшився до  $428 \text{ м}^3/\text{т}$ , що вказує на підвищення ефективності використання води завдяки стимулюючому впливу препарату.

Показник сумарного водоспоживання з використанням Нутриванта залишився на рівні  $2200 \text{ м}^3/\text{га}$ , однак коефіцієнт водоспоживання зменшився до  $420 \text{ м}^3/\text{т}$ , що свідчить про підвищення продуктивності рослин і кращу ефективність водокористування.

У цьому варіанті з Карбамідом сумарне водоспоживання було трохи вище —  $2220 \text{ м}^3/\text{га}$ , тоді як коефіцієнт водоспоживання знизився до  $418 \text{ м}^3/\text{т}$ , що демонструє ефективніше використання води порівняно з контролем і окремими варіантами.

Комбінація добрив і стимуляторів показала найбільш ефективне водоспоживання. Наприклад, у варіанті Стімакс + Нутривант сумарне водоспоживання залишилося на рівні  $2200 \text{ м}^3/\text{га}$ , проте коефіцієнт водоспоживання був значно нижчим —  $401 \text{ м}^3/\text{т}$ , що вказує на високу ефективність використання води. У варіанті Стімакс + Карбамід водоспоживання підвищилось до  $2260 \text{ м}^3/\text{га}$ , однак коефіцієнт зменшився до  $409 \text{ м}^3/\text{т}$ . Найнижчий коефіцієнт водоспоживання було відмічено у варіанті з комбінацією всіх препаратів (Стімакс + Нутривант + Карбамід) —  $367 \text{ м}^3/\text{т}$  при

сумарному водоспоживанні 2230 м<sup>3</sup>/га, що вказує на максимальну ефективність водокористування.

Величини НІР<sub>05</sub> для сумарного водоспоживання (7 мм) та коефіцієнта водоспоживання (5 м<sup>3</sup>/т) вказують на рівень статистичної значущості між досліджуваними варіантами, що дозволяє оцінити достовірність виявлених відмінностей.

З отриманих даних видно, що застосування добрив і стимуляторів росту, особливо у комбінаціях, сприяє більш ефективному використанню вологи озимою пшеницею. Найбільшу ефективність водоспоживання показала комбінація Стімакс + Нутривант + Карбамід, що дозволяє знизити витрати води на одиницю врожаю, підвищуючи водокористування і загальну продуктивність культури.

### **3.2. Динаміка густоти стояння рослин пшениці озимої**

Основним завданням у міжфазний період «посів-схід» є отримання дружних і вирівняних сходів з оптимальною густотою стояння. Велика увага надається вирівняності посівів, тому що від цього залежить синхронність їх зростання та розвитку. У таких посівах рослини близькі одна до одної за габітусом і фазами розвитку, тому вони знаходяться в рівному становищі в конкурентній боротьбі за світло, вологу та джерела живлення. Що перешкоджає самозріджуванню посівів за рахунок випадання слабких рослин, що зрештою призводить до підвищення врожаю. Вирівняність посіву досягається завдяки високій агротехніці та використанню якісного посівного матеріалу.

Дружність появи сходів надає позитивний вплив підвищення врожайності, оскільки проростання насіння залежить від вмісту тепла, вологи і кисню у ґрунті. Чим коротше проміжок часу між сівбою та появою сходів, ніж краще. Оптимальним вважається, коли озимі йдуть у зиму у фазі трьох листків. Тоді утворюється добре розвинений вузол кущіння, а знижені

температури повітря сприяють більшому накопиченню цукрів і створюються кращі умови для перезимівлі (табл.3).

Таблиця 3

**Динаміка густоти стояння рослин пшениці озимої сорту МП Аеліта**

Варіанти	Кількість сходів, шт./м <sup>2</sup>	Польова схожість, %	Кількість рослин до збирання, шт./м <sup>2</sup>
Контроль	423	84,6	342
Стімакс	425	85,0	344
Нутривант	426	85,2	345
Карбамід	423	84,6	342
Стімакс + Нутривант	425	85,0	348
Стімакс + Карбамід	425	84,8	349
Нутривант + Карбамід	424	84,6	351
Стімакс + Нутривант + Карбамід	425	85,0	353
НІР <sub>05</sub>	3	1,2	2

У контрольному варіанті кількість сходів становила 423 шт./м<sup>2</sup>, що відповідає польовій схожості 84,6%. До моменту збирання збереглося 342 рослини на квадратний метр. Ці результати слугують базовими для порівняння з іншими варіантами.

У варіанті зі Стімаксом кількість сходів зросла до 425 шт./м<sup>2</sup>, що забезпечило польову схожість на рівні 85,0%. Кількість рослин до збирання також трохи підвищилася до 344 шт./м<sup>2</sup>, свідчачи про позитивний вплив Стімаксу на ранні стадії росту.

Використання Нутриванту забезпечило кількість сходів у 426 шт./м<sup>2</sup> та польову схожість 85,2%, що є найвищим показником серед усіх варіантів. Кількість рослин до збирання також збільшилася до 345 шт./м<sup>2</sup>, що свідчить про позитивний вплив цього препарату на виживаність рослин.

У варіанті з Карбамідом кількість сходів становила 423 шт./м<sup>2</sup>, аналогічно контрольному варіанту, а польова схожість залишилась на рівні 84,6%. Кількість рослин до збирання знизилася до 342 шт./м<sup>2</sup>, що може свідчити про менш ефективне використання ресурсів порівняно з іншими варіантами.

У варіанті Стімакс + Нутривант кількість сходів була 425 шт./м<sup>2</sup> при польовій схожості 85,0%, а до збирання — 348 шт./м<sup>2</sup>. Комбінація Стімакс + Карбамід показала аналогічні результати: 425 сходів, 84,8% схожості та 349 рослин до збирання. Варіант Нутривант + Карбамід мав кількість сходів 424 шт./м<sup>2</sup>, польову схожість 84,6% і 351 рослину до збирання. Найкращі результати серед комбінацій були зафіксовані у варіанті Стімакс + Нутривант + Карбамід, де кількість сходів становила 425 шт./м<sup>2</sup>, польова схожість 85,0%, а кількість рослин до збирання — 353 шт./м<sup>2</sup>. Це свідчить про те, що комплексний підхід до живлення рослин може позитивно вплинути на їх розвиток і виживаність.

Значення  $HP_{05}$  для кількості сходів (3 шт./м<sup>2</sup>), польової схожості (1,2%) і кількості рослин до збирання (2 шт./м<sup>2</sup>) вказує на рівень статистичної значущості відмінностей між варіантами, що підтверджує достовірність отриманих результатів.

Загалом, дані таблиці демонструють позитивний вплив добрив і стимуляторів росту на динаміку густоти стояння рослин озимої пшениці. Найкращі результати були отримані за використання Нутриванту, а також у комбінаціях добрив і стимуляторів, що підкреслює важливість комплексного підходу до агрономічних практик для підвищення схожості та виживаності рослин. Результати наших дослідів показали, що значна (29,4-31,8 %) частина висіяного насіння пшениці не бере участі у формуванні врожаю, а 17-20 % від рослин, що зійшли, гине до збирання.

### **3.3. Засміченість посівів пшениці озимої**

Засміченість посівів одна із чинників, стримують зростання врожайності озимих культур [47].

При великій засміченості посівів необхідно збільшення кількості механічних обробіток ґрунту, збільшується тяговий опір ґрунтообробної техніки, що веде до додаткових витрат та знижує продуктивність сільськогосподарських машин. Сильно засмічене зерно мало придатне для

продуктів харчування, а виробництві насіннєвого матеріалу дуже різко знижує його якість. Самі ж бур'яни можуть бути збудниками хвороб, резерваторами шкідників і сприяють накопиченню та поширенню багатьох видів фітопатогенів і фітофагів. Так, на листі багаторічних бур'янів (бодяк польовий, берізка польовий і осот) відкладає яйця озима совка, гусениці якої пошкоджують сходи озимих. Просовидні бур'яни, такі як щетинники та ожини є переносниками збудників кореневих гнилей зернових культу [47,53].

За даними С.М. Шевченка та ін [42] в Україні у посівах сільськогосподарських культур зустрічається до 2 тис. видів бур'янів, а небезпеку становлять близько 120 видів, з яких 11-18 видів завдають шкоди щорічно.

У тому числі найбільшого поширення мають коренепаросткові і кореневищні багаторічні, однодольне (злакові) і дводольні багаторічні бур'яни [51].

Як стверджує В.Л. Матюха та ін [50], основними причинами високої засміченості посівів є недотримання сівозмін, відхилення від оптимальних термінів посіву, наявність великого запасу бур'янів у ґрунті та перехід на поверхневу обробку ґрунту.

Облік бур'янів проводився у фазу куціння і перед збиранням (табл. 4).

Таблиця 4

**Забур'яненість посівів пшениці озимої сорту МП Аеліта, шт./м<sup>2</sup>**

Варіанти	Фаза визначення		Повітряно-суха маса перед збиранням, г/м <sup>2</sup>
	куціння	збирання	
Контроль	23	18	20,8
Стімакс	23	16	18,4
Нутривант	22	17	19,5
Карбамід	23	17	19,5
Стімакс + Нутривант	24	17	19,4
Стімакс + Карбамід	23	16	17,9
Нутривант + Карбамід	24	17	19,2
Стімакс + Нутривант + Карбамід	24	14	16,0
НІР <sub>05</sub>	2	1	1,3

У наших посівах найчастіше зустрічалися однорічні бур'яни, рідше багаторічні. Проведений підрахунок бур'янів за всі роки досліджень показав, що на початку вегетації (фаза кушіння) кількість бур'янів була високою і знаходилася в межах 22-24 шт./м<sup>2</sup>. За варіантами досліду закономірності виявлено був.

До збирання кількість бур'янів дещо знизилася та знаходилася в межах 16-19 шт./м<sup>2</sup>. При використанні подвійних та потрійних бакових сумішей кількість бур'янів знижувалась порівняно з контролем. Якщо на контролі без пом'якшувача води налічувалося 19 шт./м<sup>2</sup>, то на аналогічному варіанті при використанні потрійної (Стимакс+Нутривант+Карбамід) бакової суміші їх налічувалося 16 шт./м<sup>2</sup>. В аналогічних випадках при використанні пом'якшувача води їх налічувалося відповідно – 18-14 шт/м<sup>2</sup>. Повітряно-суха біомаса бур'янів мала ту ж саму закономірність і склала відповідно 21,8 та 18,3 г/м<sup>2</sup> та 20,8 та 16,0 шт./м<sup>2</sup>. При використанні подвійних і потрійних бакових сумішей перед збиранням вона була дещо нижчою, ніж на контролі.

### **3.4 Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої**

Отримання запланованих урожаїв зернових культур за максимальної ефективності матеріально технічних засобів можливе лише за забезпеченні високих фотометричних параметрів посів [11,18,29].

На формування листової поверхні серед багатьох чинників велике значення мають метеорологічні умови, рівень харчування та комплекс заходів захисту рослин.

У дослідах величина листової поверхні переважно залежала від метеорологічних умов, меншою мірою – від схем догляду за рослинами (табл. 4).

В таблиця 4 відображається показники площі листової поверхні рослин озимої пшениці сорту МП Аеліта на різних стадіях розвитку. Площа листової поверхні (тис. м<sup>2</sup>/га) вимірюється в чотирьох фазах: кушення, вихід в трубку, колосіння та молочна стиглість. Ці дані є важливими для оцінки



продуктивності рослин і їх здатності до фотосинтезу, що безпосередньо впливає на врожайність.

Таблиця 4

**Площа листової поверхні рослин пшениці озимої  
сорту МП Аеліта, тис. м<sup>2</sup>/га**

Варіанти	Фаза визначення			
	кущання	вихід в трубку	колосіння	молочна стиглість
Контроль	20,4	41,1	45,1	34,1
Стімакс	21,1	41,4	45,7	35,6
Нутривант	22,0	42,4	46,5	36,7
Карбамід	22,2	42,6	47,0	37,7
Стімакс + Нутривант	23,1	43,1	48,0	38,1
Стімакс + Карбамід	23,4	44,0	48,4	38,7
Нутривант + Карбамід	24,0	46,1	50,1	39,0
Стімакс + Нутривант +Карбамід	24,1	47,1	51,2	39,8
НІР <sub>05</sub>	0,3	0,4	0,5	0,3

У контрольному варіанті площа листової поверхні становила 20,4 тис. м<sup>2</sup>/га на стадії кущання, що є базовим показником для порівняння з іншими варіантами. На стадії виходу в трубку площа підвищилась до 41,1 тис. м<sup>2</sup>/га, на колосінні — до 45,1 тис. м<sup>2</sup>/га, а на молочній стиглості знизилась до 34,1 тис. м<sup>2</sup>/га. Це свідчить про типовий розвиток рослин, однак також вказує на можливу втрату листової поверхні у фазу молочної стиглості.

В цьому варіанті зі Стімаксом площа листової поверхні на стадії кущання становила 21,1 тис. м<sup>2</sup>/га, що є покращенням у порівнянні з контролем. У подальших стадіях площа підвищилась до 41,4 тис. м<sup>2</sup>/га на виході в трубку, 45,7 тис. м<sup>2</sup>/га на колосінні та 35,6 тис. м<sup>2</sup>/га на молочній стиглості, вказуючи на позитивний вплив препарату на розвиток листової поверхні.

Площа листової поверхні у варіанті Нутривантом досягла 22,0 тис. м<sup>2</sup>/га на стадії кущання, 42,4 тис. м<sup>2</sup>/га на виході в трубку, 46,5 тис. м<sup>2</sup>/га на колосінні

та 36,7 тис. м<sup>2</sup>/га на молочній стиглості. Це свідчить про високий потенціал Нутриванту для стимуляції росту рослин.

У варіанті із застосуванням Карбаміда площа листової поверхні становила 22,2 тис. м<sup>2</sup>/га на стадії кущення, 42,6 тис. м<sup>2</sup>/га на виході в трубку, 47,0 тис. м<sup>2</sup>/га на колосінні та 37,7 тис. м<sup>2</sup>/га на молочній стиглості. Показники свідчать про позитивний ефект карбаміду на розвиток листової поверхні.

Варіанти, в яких використовуються комбінації добрив, показали найвищі результати. Наприклад, у варіанті Стімакс + Нутривант площа листової поверхні на стадії кущення становила 23,1 тис. м<sup>2</sup>/га, на виході в трубку — 43,1 тис. м<sup>2</sup>/га, на колосінні — 48,0 тис. м<sup>2</sup>/га та 38,1 тис. м<sup>2</sup>/га на молочній стиглості. Подібні результати спостерігаються в варіанті Стімакс + Карбамід (23,4; 44,0; 48,4; 38,7 тис. м<sup>2</sup>/га) та Нутривант + Карбамід (24,0; 46,1; 50,1; 39,0 тис. м<sup>2</sup>/га). Найвищий показник площі листової поверхні зафіксовано у варіанті з усіма препаратами (Стімакс + Нутривант + Карбамід): 24,1 тис. м<sup>2</sup>/га на стадії кущення, 47,1 тис. м<sup>2</sup>/га на виході в трубку, 51,2 тис. м<sup>2</sup>/га на колосінні та 39,8 тис. м<sup>2</sup>/га на молочній стиглості. Це вказує на максимальний стимулюючий ефект комбінованого застосування добрив.

Значення НІР<sub>05</sub> для різних фаз розвитку (0,3; 0,4; 0,5; 0,3 тис. м<sup>2</sup>/га) свідчить про статистичну значущість виявлених відмінностей, підтверджуючи достовірність отриманих результатів.

Загалом, дані таблиці демонструють, що застосування добрив і стимуляторів росту, особливо в комбінаціях, значно підвищує площу листової поверхні рослин пшениці озимої сорту МІП Аеліта. Найкращі результати спостерігаються за використання комплексного підходу до живлення рослин, що сприяє підвищенню їхньої продуктивності та потенційної врожайності.

### **3.5. Урожайність, структура врожаю та якість зерна озимої пшениці**

Заключною оцінкою будь-якого агротехнічного прийому є вплив на врожайність сільськогосподарських культур. Врожайність озимої пшениці

залежала, як від агротехнічних прийомів, що вивчаються, так і про погодні умови, що складаються в період вегетації (табл. 5).

Таблиця 5  
**Урожайність, структура врожаю та якість зерна пшениці озимої, 2024 р.**

Варіанти	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Вміст клейковини, %	Вміст білку, %	Врожайність, т/га
Контроль	22,1	38,1	25,6	14,0	4,41
Стімакс	22,5	38,9	26,1	14,1	4,64
Нутривант	22,7	38,8	26,2	14,3	4,74
Карбамід	22,5	38,8	26,4	14,6	4,68
Стімакс + Нутривант	23,0	39,3	26,6	14,5	4,88
Стімакс + Карбамід	23,1	39,4	26,7	14,7	4,94
Нутривант + Карбамід	23,3	39,4	26,9	14,8	5,13
Стімакс + Нутривант + Карбамід	23,5	39,8	27,8	15,1	5,26
НІР <sub>05</sub>	0,1	0,6	0,2	0,2	0,07

Таблиця 5 надає детальну інформацію про врожайність, структуру врожаю та якість зерна озимої пшениці в залежності від різних варіантів удобрення та стимуляції росту у 2024 році. Дослідження включає контрольний варіант та вісім інших комбінацій добрив та стимуляторів, за якими оцінюються кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, вміст клейковини, вміст білку та врожайність (т/га).

Контрольний варіант без додаткових обробок характеризується найнижчими показниками за всіма параметрами: кількість зерен у колосі становить 22,1 шт., маса 1000 зерен – 38,1 г, вміст клейковини – 25,6%, вміст білку – 14,0%, а врожайність – 4,41 т/га.

При застосуванні Стімаксу, Нутриванту та Карбаміду окремо спостерігається незначне, але стабільне зростання показників врожайності та якості зерна. Наприклад, у варіанті Стімакс кількість зерен у колосі зростає до 22,5 шт., маса 1000 зерен досягла 38,9 г, вміст клейковини збільшився до

26,1%, вміст білку – до 14,1%, а врожайність становить 4,64 т/га. Подібно, Нутривант і Карбамід забезпечують покращення, при цьому Нутривант забезпечує трохи вищий вміст білку (14,3%) та врожайність (4,74 т/га).

Значніші зміни спостерігаються при комбінованому використанні добрив та стимуляторів. Так, у варіанті Стімакс + Нутривант кількість зерен у колосі збільшується до 23,0 шт., маса 1000 зерен досягає 39,3 г, вміст клейковини становить 26,6%, а вміст білку – 14,5%. Врожайність у цьому варіанті дорівнює 4,88 т/га, що значно вище порівняно з контрольним варіантом.

Комбінація Стімакс + Карбамід показує ще вищі результати: 23,1 зерен у колосі, маса 1000 зерен – 39,4 г, вміст клейковини – 26,7%, вміст білку – 14,7%, а врожайність досягає 4,94 т/га. Подібно, Нутривант + Карбамід демонструє подальше зростання, особливо у врожайності, яка становить 5,13 т/га, що є однією з найвищих показників серед досліджуваних варіантів.

Найвищі показники врожайності та якості зерна досягнуті у варіанті Стімакс + Нутривант + Карбамід: кількість зерен у колосі складає 23,5 шт., маса 1000 зерен – 39,8 г, вміст клейковини – 27,8%, а вміст білку – 15,1%. Цей варіант демонструє максимальну врожайність на рівні 5,26 т/га, що свідчить про високу ефективність комбінованого підходу.

Аналіз даних таблиці показує, що використання добрив та стимуляторів росту позитивно впливає на врожайність, структуру врожаю та якість зерна озимої пшениці. Найбільш ефективними виявилися комбіновані варіанти, особливо Стімакс + Нутривант + Карбамід, де досягнуто максимальних значень для всіх показників: кількості зерен у колосі (23,5 шт.), маси 1000 зерен (39,8 г), вмісту клейковини (27,8%), білку (15,1%) та врожайності (5,26 т/га).

Це свідчить, що комплексне застосування добрив і стимуляторів значно підвищує якісні та кількісні характеристики врожаю. При цьому індивідуальне використання препаратів (Стімакс, Нутривант, Карбамід) також покращує показники порівняно з контролем, проте не настільки суттєво, як у

комбінаціях. Отже, найбільш ефективною стратегією є комплексне підживлення, що забезпечує оптимальні умови для отримання високої врожайності та покращення якості зерна.

В умовах фермерського господарства «Гравіс» Кропивницького району Кіровоградської області можна отримати заплановані врожаї пшениці озимої – 5 т/га, для чого необхідно розрахувати норми мінеральних добрив розрахунковим методом. Ефективність обробки підвищується при використанні бакових (трикомпонентних) сумішей порівняно з використанням двокомпонентних сумішей та застосуванням препаратів у чистому вигляді, що дозволяє скоротити витрати на один гектар та професійніше керувати формуванням урожаїв. Найбільш ефективною вона була при застосуванні бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід), де з 1 га в середньому за чотири роки зібрано 5,26 т/га, що вище порівняно з аналогічним варіантом на контролі на 19,3 %.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Завданням нашого експерименту було показати можливість та ефективність вирощування сортів пшениці дворучки в умовах нестійкого зволоження, а також обґрунтування використання цих сортів для страхових посівів навесні.

Критерієм оцінки агротехнології вирощування сортів пшениці є економічна ефективність, яка визначається витратами, величиною врожайності, якістю врожаю та ціною реалізації.

Ефективність вирощування сортів озимої пшениці в залежності від факторів, що вивчаються, в експерименті розраховувалися за даними технологічних карт і системи показників: врожайність зерна пшениці (т/га), грошовий виторг (грн з 1 га), витрати праці на один гектар і на одну тонну, собівартість 1 т, прибуток та рівень рентабельності (%).

Економічна ефективність при вирощуванні пшениці визначається рівнем врожайності, а також якісними показниками та закупівельними цінами.

Економічна ефективність – це рівень результативності економічних показників, таких, як собівартість продукції, умовна надбавка на одиницю площі та рентабельність культури [16].

У ході експерименту ми намагалися показати ефективність вирощування сортів пшениці дворучки як озимої культури, а також можливість використання їх як страхової культури при загибелі рослин під час посушливої погоди.

Аналіз даних, наданих у таблиці 6, показує, що значення економічних показників переважно визначається термінами сівби в осінній період, а також від сорту пшениці.

Таблиця 6 ілюструє вплив різних строків сівби сортів пшениці озимої на економічну ефективність у 2024 році. У таблиці порівнюються показники

врожайності (т/га), валової вартості продукції (грн/га), виробничих витрат (грн/га), собівартості 1 тонни зерна (грн), умовно чистого прибутку (грн/га) та рівня рентабельності (%).

Таблиця 6

**Вплив застосування добрив на показники економічної ефективності вирощування пшениці озимої (2024 рр.)**

Варіанти	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Контроль	4,41	35833,0	14370,0	3258,5	21463,0	149,4
Стімакс	4,64	37701,9	14514,8	3128,2	23187,0	159,7
Нутривант	4,74	38514,4	14940,9	3152,1	23573,5	157,8
Карбамід	4,68	38026,9	14464,4	3090,7	23562,5	162,9
Стімакс + Нутривант	4,88	39652,0	15090,1	3092,2	24561,8	162,8
Стімакс + Карбамід	4,94	40139,5	14614,5	2958,4	25525,0	174,7
Нутривант + Карбамід	5,13	41683,3	15039,7	2931,7	26643,6	177,2
Стімакс + Нутривант + Карбамід	5,26	42739,6	15188,9	2887,6	27550,7	181,4

Контрольний варіант має найнижчу врожайність – 4,41 т/га, що забезпечує валову вартість продукції у 35,833 грн/га при виробничих витратах у 14,370 грн/га. Собівартість 1 тонни зерна становить 3,258.5 грн, умовно чистий прибуток складає 21,463 грн/га, а рівень рентабельності – 149,4%.

Застосування препаратів Стімакс, Нутривант та Карбамід поодиноці підвищує показники економічної ефективності. Так, Стімакс забезпечує врожайність 4,64 т/га, валову вартість 37,701.9 грн/га, собівартість 1 тонни зерна 3,128.2 грн, умовно чистий прибуток 23,187 грн/га та рентабельність 159,7%. Нутривант та Карбамід показують аналогічні результати з дещо різними показниками прибутковості та рентабельності, досягаючи, відповідно, 157,8% та 162,9% рентабельності.

Комбіноване використання препаратів значно підвищує економічні показники. Так, варіант Стімакс + Нутривант має врожайність 4,88 т/га, валову

вартість 39,652 грн/га, собівартість 1 тонни зерна 3,092.2 грн, умовно чистий прибуток 24,561.8 грн/га та рівень рентабельності 162,8%. Комбінація Стімакс + Карбамід показує ще вищі показники рентабельності – 174,7%.

Максимальні показники досягаються при комбінованому використанні Стімакс + Нутривант + Карбамід. Врожайність становить 5,26 т/га, валова вартість продукції – 42,739.6 грн/га, виробничі витрати – 15,188.9 грн/га, собівартість 1 тонни зерна – 2,887.6 грн, умовно чистий прибуток – 27,550.7 грн/га, а рівень рентабельності досягає 181,4%. Цей варіант є найбільш економічно ефективним серед усіх досліджуваних.

Результати проведених досліджень показують, що застосування окремих препаратів, таких як Стімакс, Нутривант або Карбамід, покращує економічні показники порівняно з контрольним варіантом, де врожайність становить 4,41 т/га, а рівень рентабельності – 149,4%. Наприклад, при застосуванні Стімаксу врожайність підвищується до 4,64 т/га, чистий прибуток зростає до 23,187 грн/га, а рентабельність – до 159,7%. Аналогічно, Нутривант та Карбамід забезпечують врожайність 4,74 т/га та 4,68 т/га відповідно, що призводить до рівня рентабельності 157,8% і 162,9%.

Комбіноване використання препаратів дає ще кращі результати. Вплив Стімакс + Нутривант забезпечує врожайність 4,88 т/га, чистий прибуток 24,561.8 грн/га та рентабельність 162,8%, тоді як Стімакс + Карбамід дає врожайність 4,94 т/га, чистий прибуток 25,525 грн/га та рентабельність 174,7%.

Максимальних показників досягнуто при одночасному використанні всіх трьох препаратів (Стімакс + Нутривант + Карбамід), де врожайність становить 5,26 т/га, валова вартість продукції – 42,739.6 грн/га, виробничі витрати – 15,188.9 грн/га, собівартість 1 тонни зерна – 2,887.6 грн, чистий прибуток – 27,550.7 грн/га, а рівень рентабельності – 181,4%. Таким чином, комплексне використання препаратів є найбільш економічно ефективним варіантом для підвищення врожайності та фінансової прибутковості вирощування сортів пшениці озимої.



## **РОЗДІЛ 5**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ**

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

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Гравіс» Кропивницького району Кіровоградської 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 [9].

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» [9].

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» [9].

В фермерському господарстві «Гравіс» 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» [9]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [9].

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

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Гравіс» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2023–2024 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний математично статистичний метод за останні 2 роки. За останні 2 роки кількість працівників була незмінною, а саме: 17 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2023 році (табл. 7).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{17} \times 1000 = 35,4$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{17}{1} = 17$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{17}{21} \times 1000 = 341$$

Таблиця 7

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

Показники травматизму	2023 рік	2024 рік
Кількість працюючих людей	17	17
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацездатності, днів		–
- від травматизму	16	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	26,4	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	35,4	–
Коефіцієнт важкості травматизму	17	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	341	–

В процесі розрахунків в господарстві виробничого травматизму застосовували математично статистичний метод за 2023–2024 рр. Відповідно до цього, маючи кількість працівників, відповідно: 2023 р. – 17, 2024 р. – 17 людина та один нещасний випадок у 2023 році розрахуємо та відображаємо в таблиці відповідні дані.

Таким чином, за результатами аналізу виробничого травматизму в фермерському господарстві було виявлено, що працювало в 2023–2024 році 17 працівник, в 2023 році стався один нещасний випадок на виробництві з 1 працівником.

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

Охорона праці під час роботи з пестицидами має вирішальне значення для забезпечення безпечних умов праці, охорони навколишнього середовища та здоров'я людей. Пестициди є хімічними засобами, які використовуються для боротьби зі шкідниками сільського господарства, але при цьому мають токсичні властивості, що становлять загрозу для організму людини. Недотримання правил безпеки під час роботи з пестицидами може призвести до серйозних наслідків, таких як гострі отруєння, захворювання шкіри, дихальних шляхів і навіть хронічні захворювання. Для того, щоб уникнути цих ризиків, необхідно виконувати низку вимог охорони праці на кожному етапі роботи з пестицидами: від підготовки персоналу до процесів перемішування, заправки та внесення препаратів.

Для того щоб убезпечити працівників від можливих шкідливих впливів пестицидів, всі особи, які залучаються до робіт з хімічними речовинами, повинні проходити обов'язковий медичний огляд. Цей огляд дозволяє визначити, чи придатна особа для роботи з пестицидами, а також виявити можливі хронічні захворювання, які можуть загостритися під впливом токсичних речовин. Окрім цього, важливим є регулярне медичне обстеження,

яке проводиться для виявлення можливих змін у стані здоров'я, пов'язаних з впливом пестицидів.

Також важливим аспектом є навчання персоналу. Кожен працівник повинен пройти інструктаж з безпеки праці, ознайомитися з можливими ризиками під час роботи з пестицидами, а також навчитися правильно користуватися засобами індивідуального захисту. Навчання повинно охоплювати інформацію про типи пестицидів, їхній вплив на організм людини, правила поводження з хімікатами та надання першої допомоги при отруєннях.

Психофізіологічна підготовка працівників є важливою складовою охорони праці. Робітник, який працює з пестицидами, має бути уважним, сконцентрованим та володіти достатніми знаннями і навичками для виконання роботи. Це знижує ймовірність нещасних випадків або порушень правил безпеки, що можуть призвести до отруєння чи інших негативних наслідків.

Крім того, працівники повинні бути ознайомлені з процедурою екстрених дій у разі виникнення небезпечної ситуації, наприклад, при випадковому розливі пестицидів або їх неправильному змішуванні. Ці знання допомагають уникнути паніки та оперативно реагувати на можливі загрози для здоров'я.

Одяг та взуття працівників, які працюють з пестицидами, повинні відповідати суворим стандартам безпеки. Захисний одяг має бути виготовлений з матеріалів, які не пропускають хімічні речовини, стійких до зносу та дії агресивних середовищ. Комбінезон повинен щільно прилягати до тіла, забезпечуючи мінімальний контакт із зовнішнім середовищем. Окрім цього, важливу роль відіграють рукавички, які повинні бути з хімічно стійкого матеріалу, а також спеціальне взуття, яке захищає ноги від випадкових розливів пестицидів.

Захисний одяг повинен регулярно перевірятися на наявність пошкоджень або зношеності. Важливо, щоб працівники не тільки носили відповідний одяг, але й правильно його використовували та зберігали. Після

кожної зміни одяг необхідно очищати від можливих залишків пестицидів, а при значних пошкодженнях або втраті захисних властивостей – замінювати на новий.

Захист органів дихання є критично важливим, оскільки багато пестицидів виділяють пари або дрібні частинки, які можуть потрапити в легені і викликати серйозні отруєння. Для цього використовуються респіратори або протигази з фільтрами, які забезпечують очищення повітря від токсичних речовин. Залежно від типу пестицидів, вибирається відповідний тип респіратора.

Окрім цього, необхідно забезпечити захист очей, особливо під час перемішування пестицидів або їх внесення за допомогою обприскувачів. Для цього використовуються спеціальні захисні окуляри або маски, які запобігають попаданню крапель хімікатів на слизові оболонки очей.

У деяких випадках працівники можуть використовувати додаткові засоби захисту, такі як спеціальні креми для захисту шкіри від контакту з пестицидами. Ці креми створюють на шкірі захисну плівку, яка перешкоджає проникненню хімічних речовин у верхні шари шкіри. Особливо це актуально при роботі в умовах підвищеної вологості або при тривалому контакті з пестицидами.

Процес перемішування пестицидів має відбуватися у спеціально обладнаних місцях, що забезпечують максимальну безпеку для працівників. Ці місця повинні бути добре вентилявані, мати доступ до чистої води та бути віддаленими від джерел питної води, харчових продуктів або матеріалів, які можуть бути забруднені. Важливо також, щоб ці місця були оснащені засобами для швидкої ліквідації розливів пестицидів та утилізації відходів.

Змішування пестицидів є важливим етапом, який вимагає суворого дотримання технологічних норм. Перш за все, перед початком робіт необхідно перевірити обладнання на наявність несправностей, протікань чи пошкоджень. Саме перемішування має відбуватися відповідно до інструкцій виробника пестицидів, що включають правильне дозування, послідовність змішування

компонентів і допустимі концентрації. Неправильне змішування може призвести до хімічної реакції, утворення небезпечних випарів або неефективності препаратів, що може збільшити ризик для працівників і навколишнього середовища.

Для мінімізації ризиків контактів з пестицидами бажано використовувати автоматизовані або механізовані засоби для змішування, які виключають необхідність безпосереднього контакту працівника з хімікатами. Якщо перемішування все ж таки здійснюється вручну, працівники повинні використовувати ЗІЗ і працювати в умовах, що виключають потрапляння пестицидів на шкіру або в дихальні шляхи. Заправка пестицидів в обприскувачі повинна здійснюватися за допомогою спеціально розроблених систем, які мінімізують контакт працівників із хімічними речовинами.

Для заправки використовуються спеціалізовані обприскувачі та резервуари, які забезпечують герметичність і безпеку. Важливо, щоб обприскувачі мали клапани для регулювання тиску та не допускали протікань хімічних речовин під час роботи. Перед заправкою потрібно провести огляд обладнання на наявність пошкоджень, що можуть призвести до витoku пестицидів.

При роботі з ручними обприскувачами слід використовувати спеціальні дозувальні ємності, щоб точно відміряти кількість пестициду, необхідного для обробки. Надмірне або недостатнє дозування може вплинути як на ефективність засобу, так і на рівень безпеки працівників та навколишнього середовища.

Контроль концентрації пестицидів під час заправки обприскувачів є ключовим елементом безпеки. Неправильне дозування пестицидів може призвести до перевищення норм, що може викликати отруєння у працівників або спричинити негативний вплив на навколишнє середовище, включаючи отруєння ґрунту, води або рослин. Працівники повинні суворо дотримуватися інструкцій виробника щодо концентрації робочого розчину пестицидів. Важливо використовувати спеціальне обладнання для точного вимірювання

кількості пестициду та води. У разі необхідності працівники повинні бути навчені методам калібрування обладнання, щоб уникнути помилок під час змішування.

Під час заправки важливо стежити за герметичністю всіх з'єднань та переконатися, що жодних протікань немає. Протікання пестицидів може стати причиною забруднення робочого місця, викликати отруєння або негативно вплинути на довкілля. У разі виявлення протікань або розливів пестицидів, необхідно негайно припинити роботу та вжити заходів для їх ліквідації. Робоча зона має бути оснащена засобами для швидкого очищення розлитих хімікатів, зокрема абсорбуючими матеріалами або спеціальними мийними засобами. Крім того, на кожному робочому місці повинні бути встановлені інструкції щодо дій у разі аварійних ситуацій, таких як розливи або протікання пестицидів.

Після заправки обприскувача важливо правильно утилізувати залишки пестицидів та використану тару. Використана тара не повинна залишатися на відкритих майданчиках або у місцях, де до неї можуть мати доступ сторонні особи або тварини. Тара від пестицидів, залежно від типу препарату, підлягає спеціальній утилізації, згідно з вимогами виробника та чинними нормами. Залишки робочого розчину або концентрату пестицидів не повинні виливатися у каналізацію, водойми чи на землю. Вони повинні бути нейтралізовані або передані на утилізацію спеціалізованим службам, що займаються поводженням з небезпечними відходами.

Одним з важливих аспектів внесення пестицидів є правильний вибір погодних умов. Пестициди мають вноситися лише у відповідні метеорологічні умови, які мінімізують ризик їхнього рознесення вітром або змивання дощем. Роботи з внесення пестицидів проводяться за швидкості вітру не більше 3–4 м/с, щоб уникнути розповсюдження хімічних речовин за межі оброблюваної ділянки. До початку внесення потрібно перевірити прогноз погоди, оскільки дощ може зменшити ефективність пестицидів, а сильний вітер може перенести токсичні речовини на інші культури або до населених пунктів. Оптимальними

умовами для внесення є ранкові години, коли температура і вологість повітря є стабільними, а вітер – мінімальний.

Внесення пестицидів має відбуватися згідно з чіткими технологічними нормами, що визначаються інструкціями виробника. Робітники повинні використовувати спеціалізоване обладнання для рівномірного розподілу хімічних речовин на полях. Важливо дотримуватись рекомендованих норм витрати препарату на одиницю площі. Працівники повинні уважно контролювати швидкість руху техніки та рівень тиску в обприскувачі, щоб уникнути надмірного або недостатнього внесення пестицидів. Використання надмірної кількості хімічних засобів може спричинити накопичення токсичних речовин у ґрунті та воді, а недостатня доза — знизити ефективність боротьби зі шкідниками.

Під час внесення пестицидів потрібно уважно стежити за межами оброблюваної території. Забороняється обприскування поблизу житлових зон, водойм, пасовищ, зон відпочинку та місць, де можуть перебувати люди або тварини. Важливо враховувати напрямок вітру та відстань до прилеглих територій. Також необхідно дотримуватися правил безпеки щодо мінімальних відстаней від місця обробки до джерел питної води, ставків або річок, щоб уникнути забруднення водних ресурсів пестицидами. При плануванні внесення пестицидів на великих площах рекомендується робити попередні розрахунки, щоб мінімізувати ризики випадкового обприскування небажаних ділянок. Для запобігання перевтоми робітників і зниження ризику негативного впливу пестицидів на організм, необхідно дотримуватися встановленого режиму праці та відпочинку. Робочий час з хімічними речовинами має бути обмеженим, особливо під час виконання робіт у спекотні дні або в умовах підвищеної вологості. Робітникам слід робити перерви для відновлення сил, провітрювання приміщень або тимчасового виходу на свіже повітря. Особливу увагу слід приділяти особистій гігієні під час роботи з пестицидами: необхідно часто мити руки, обличчя і шкіру, особливо перед прийомом їжі або після завершення робіт.



Важливою частиною охорони праці є вміння розпізнавати ознаки отруєння пестицидами. До основних симптомів отруєння належать: головний біль, запаморочення, нудота, порушення координації, слабкість, подразнення слизових оболонок, шкірні висипання або відчуття печіння на шкірі. У більш важких випадках можливі судоми, втрата свідомості, порушення дихання. Працівники повинні бути ознайомлені з основними ознаками отруєння і мати чітке розуміння алгоритму дій у разі виникнення подібних ситуацій. Кожен працівник має вміти швидко реагувати на перші симптоми і надавати допомогу своїм колегам.

У разі отруєння пестицидами необхідно негайно припинити контакт з речовиною і перемістити постраждалого на свіже повітря. Якщо пестициди потрапили на шкіру, потрібно ретельно промити уражену ділянку водою з милом. У разі потрапляння хімікатів у очі – негайно промити їх проточною водою протягом 10–15 хвилин. Якщо постраждалий втратив свідомість, необхідно забезпечити йому доступ до повітря та покласти на бік для уникнення потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи.

Якщо після надання першої допомоги стан постраждалого не покращується або симптоми стають більш вираженими (наприклад, сильне запаморочення, утруднене дихання, порушення серцевої діяльності), необхідно негайно викликати швидку медичну допомогу. До приїзду лікарів постраждалого потрібно тримати в спокої, не давати йому їсти або пити (особливо алкоголь), а також стежити за його диханням і пульсом.

Під час виклику швидкої медичної допомоги необхідно повідомити лікарям про можливе отруєння пестицидами, вказавши конкретну речовину (за можливості). Для цього на робочому місці завжди повинні бути наявні інструкції та інформаційні листки безпеки, що містять відомості про використані хімічні речовини. У разі сильного отруєння або підозри на отруєння небезпечними пестицидами (зокрема, такими, що мають високий клас токсичності), постраждалого може знадобитися негайно госпіталізувати для проведення детоксикаційної терапії та інших спеціалізованих медичних

заходів. Госпіталізація повинна відбуватися якнайшвидше, оскільки тривала дія пестицидів на організм може викликати серйозні наслідки для здоров'я.

Для мінімізації ризику отруєнь необхідно не тільки дотримуватися вимог охорони праці, але й здійснювати профілактичні заходи. Працівники, що працюють з пестицидами, повинні регулярно проходити медичні огляди, які допоможуть своєчасно виявити зміни в стані здоров'я, викликані токсичним впливом. Особливо важливо звертати увагу на функціонування дихальної системи, печінки, нирок, оскільки саме ці органи найчастіше страждають від впливу хімічних речовин. Крім того, важливою є гігієна після завершення робіт з пестицидами. Після закінчення робочого дня працівники повинні приймати душ і змінювати одяг, щоб зменшити можливість контакту з залишками пестицидів. Робочий одяг має регулярно пратися окремо від інших речей, щоб уникнути забруднення.

Одним із найважливіших аспектів під час внесення пестицидів є захист водних ресурсів. Пестициди не повинні потрапляти у річки, озера, ставки або інші водойми, оскільки це може призвести до серйозного забруднення води та загибелі водних організмів. Забруднена вода стає непридатною для пиття, зрошування та може нести загрозу здоров'ю людей і тварин, що використовують її.

Роботи з пестицидами мають проводитися на відстані, яка відповідає нормативним вимогам від водойм. Крім того, у разі використання пестицидів поблизу водних об'єктів слід вживати заходів щодо мінімізації ризику потрапляння хімікатів у воду: використовувати захисні смуги (буферні зони), не проводити роботи під час сильних дощів або при підвищеній вологості. Неправильна утилізація залишків пестицидів та використаної тари може призвести до забруднення ґрунту, води та повітря, а також створити ризик для здоров'я людей. Тому важливо дотримуватися правил збирання, зберігання і утилізації небезпечних хімічних відходів. Усі залишки пестицидів, які не були використані під час роботи, а також тара з-під них, повинні здаватися на

спеціалізовані пункти утилізації, які мають ліцензії на поводження з токсичними відходами.

Категорично забороняється зливати залишки пестицидів у ґрунт або воду, а також спалювати тару або упаковку від хімічних засобів на відкритих ділянках. Пестициди, що потрапляють у навколишнє середовище, можуть негативно впливати на місцеву фауну і флору. Небезпека для дикої природи особливо висока під час обробки полів поблизу природних заповідників або зон, де мешкають рідкісні види тварин та рослин. Внесення пестицидів має проводитися з дотриманням норм і правил, що стосуються охорони природних ресурсів, а також у відповідні сезони, коли ризик для тварин і рослин мінімальний.

Пестициди можуть накопичуватися в ґрунті, що призводить до його деградації, зниження родючості та забруднення підземних вод. Тому важливо застосовувати мінімально необхідні дози хімічних засобів та дотримуватися правил агротехнічного обробітку землі. Регулярний моніторинг ґрунту на наявність залишків пестицидів дозволить уникнути надмірного забруднення і своєчасно вжити заходів для відновлення родючості.

Дотримання вимог охорони праці під час роботи з пестицидами – це обов'язкова умова для забезпечення безпечного середовища праці та захисту здоров'я людей. Виконання заходів щодо використання засобів індивідуального захисту, правильного дозування пестицидів, дотримання технологій заправки й внесення, а також своєчасна ліквідація наслідків можливих аварій допомагають запобігти ризикам, пов'язаним з отруєнням пестицидами та забрудненням довкілля.

Комплексний підхід до охорони праці, що включає підготовку персоналу, медичний нагляд, гігієну праці, застосування спеціалізованого обладнання та захист навколишнього середовища, дозволить мінімізувати ризики для здоров'я працівників і забезпечити безпечне виконання сільськогосподарських робіт.

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

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Гравіс» необхідно здійснювати наступні заходи:

- уникати змішування або розливу пестицидів у місцях, де вони можуть потрапити у водні системи через витік, просочування або перелив;
- використовувати засоби індивідуального захисту та не знімати їх під час змішування і розливу пестицидів;
- проводити тестування невеликих сумішей перед тим, як змішувати велику кількість пестицидів;
- забезпечити наявність справних санітарно-гігієнічних приміщень, доступних цілодобово;
- створювати безпечні умови праці для працівників, які працюють з небезпечними засобами захисту рослин;
- постійно вдосконалювати технічні засоби та заходи для підвищення захисту працівників.

## ВИСНОВКИ

1. Сорт озимої пшениці МПП Аеліта умовах фермерського господарства «Гравіс» Кропивницького району Кіровоградської області може давати врожайність зерна понад 5 т/га при створенні оптимальних умов живлення рослин та проведенні листових підживлень рослин у вигляді багатоконпонентних бакових сумішей.

2. Внесення мінеральних добрив, стимуляторів росту, мікродобрив сприяє економному витрачання вологи та зниженню коефіцієнта водоспоживання порівняно з контролем. Якщо на контролі без використання пом'якшувача води коефіцієнт водоспоживання становив 519 м<sup>3</sup>/т, то у варіанті при використанні трикомпонентної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід) він знизився на 10 % і становив 467 м<sup>3</sup>/т.

Використання кожного препарату окремо підвищувало коефіцієнт водоспоживання порівняно з трикомпонентною баковою сумішшю. Подвійні суміші займали середнє становище.

3. Найбільша (5,26 т/га) врожайність озимої пшениці сорту МПП Аеліта отримана при використанні трикомпонентної бакової (Стімакс+Нутривант+Карбамід) суміші (що вище ніж на контролі на 19,3 %).

Дещо нижче отримана врожайність при використанні двокомпонентної бакової (Нутривант+Карбамід) суміші - 5,13 т/га (або на 16,1 % вище). На третьому місці за врожайністю був варіант (Стімакс + Карбамід), де з 1 га зібрано відповідно 4,84 та 4,94 т/га. Застосування кожного препарату окремо використання їх у подвійних сумішах знижувало врожайність порівняно з варіантом, де використовувалася потрійна (Стімакс+Нутривант+Карбамід) бакова суміш.

4. Позакореневі підживлення, особливо при використанні трикомпонентної бакової суміші, позитивно впливають на елементи структури врожаю (кількість рослин, продуктивних стебел перед збиранням, продуктивну куцистість, масу зерна з 1 колосу і масу 1000 зерен).

5. Застосування макро- та мікродобрих, стимуляторів росту та пом'якшувача води зробили позитивний вплив на показники якості зерна озимої пшениці. Максимальне збільшення клейковини (3,7 %) і вміст білка (1,0 %) отримані при використанні трикомпонентної (Стімакс+Нутривант+Карбамід) бакової суміші.

6. Ефективність обробки підвищується при використанні трикомпонентної (Стімакс+Нутривант+Карбамід) бакової суміші порівняно з використанням двокомпонентних сумішей та застосуванням препаратів у чистому вигляді, що дозволяє професійніше керувати формуванням урожаїв. Максимальний чистий дохід та рівень рентабельності (193,5%) отримані при використанні трикомпонентної бакової суміші (Стімакс+Нутривант+Карбамід).

## РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання запланованих урожаїв озимої пшениці понад 5 т/га з високою якістю зерна при догляді за рослинами рекомендується проводити листові підгодівлі трьох компонентів (Стімакс, 0,35 кг/га + Нутривант, 2 кг/га + Карбамід, 10 кг/га) баковий сумішшю у фазу кущіння, оскільки вони в порівнянні з використанням двокомпонентних сумішей і застосуванням препаратів у чистому вигляді, дозволяє підвищити врожайність, знизити собівартість зерна, збільшити чистий дохід та рівень рентабельності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. № 4. С. 12–13.
2. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств. К.: КНЕУ, 2002. 624 с.
3. Бабенко А.І., Танчик С.П. Особливості захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів за умов органічного землеробства. Карантин і захист рослин. 2016. № 2–3. С. 38–40.
4. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Пічура В.І. Аналіз формування врожайності сортів пшениці м'якої озимої залежно від біопрепаратів і кліматичних умов. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 82. С. 11–17.
5. Балюк, С., Воротинцева, Л., Соловей, В., & Шимель, В. Реалії українського чорнозему: сучасний стан, еволюція, охорона та стале управління. Вісник аграрної науки, 2023. – 101(3), 5–13.
6. Вінюков О.О., Коробова О.М., Бондарева О.Б., Коноваленко П.В. Використання біо та рiстрегулюючих препаратiв для пiдвищення продуктивностi та якостi зерна ячменю ярого. Збалансоване природокористування. 2017. № 3. С. 46–50.
7. Гангур В. В., Котляр Я. О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2021. № 1. С. 122–127.
8. Гангур В.В., Котляр Я.О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 1. С. 122–127.
9. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.



10. Гасанова І. І. Продуктивність та якість зерна різних сортів озимої пшениці по чорному пару / І. І. Гасанова, А. С. Бондаренко, О. О. Педаш // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2008. – № 1– С. 164–166.

11. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – 4–те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.

12. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова: ДСТУ 4115-2002 (зі скасуванням в Україні ГОСТ 26204-91 та ОСТ 46 41-76). – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 12 с. (Національні стандарти України).

13. Добровольський А.В. Ефективність сучасних рістрегулюючих препаратів за біологізації технології вирощування соняшнику в Південному Степу України. Дис. на здоб. наук. ст. канд. с.-г. наук. Херсон. 2019. 174 с.

14. Домарацький Є. Глобальне потепління – палиця з двома кінцями для українських аграріїв. Матеріали міжнародної науково-практичної Інтернетконференції «Стан і перспективи селекції в умовах змін клімату» 23 лютого 2018 року, тези доповідей. Херсон: Інститут зрошуваного землеробства НААН. 2018. С. 44–47.

15. Домарацький Є.О., Домарацький О.О., Козлова О.П. Стимулятори росту та комбіновані препарати біологічного походження як невід’ємний елемент екологізації технології вирощування технічних культур. Сучасний рух науки: тези доп. V міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 7-8 лютого 2019 р. Дніпро. 2019. С. 202–206.

16. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В.І. Бойко, Є.М. Лебідь, В.С. Рибка та ін.]; за ред. В.І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.

17. Жемела Г. П. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м’якої озимої / Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Вісн. Полтавської держ. аграр. акад. – 2012. – № 3.– С. 20–22.

18. Жемела Г. П. Удосконалення технології вирощування екологічно чистого і якісного зерна озимої пшениці / Г. П. Жемела, П. В. Писаренко // Зб. наукових праць Уманського держ. агр. ун-ту (Спец. випуск. Біологічні науки і проблеми рослинництва). – Умань, 2003. – С. 702–707.

19. Животков Л. О. Озимі зернові культури / [Л. О. Животков, С. В. Бірюков, Л. Т. Бабаянець та ін.] ; за ред. Л. О. Животкова і С. В. Бірюкова. – К. : Урожай, 1993 – 288 с.

20. Землеробство. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4691:2006. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 38 с. – (національний стандарт України).

21. Ключенко В.В. Вплив мікробних препаратів на продуктивність та якість зерна пшениці озимої в агрокліматичних умовах Степового Криму. Екологія. Наукові праці. 2011. Вип. 140. Том 152. С. 33–36.

22. Косолап М.П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М.П. Косолап, О. П. Кротінов. – К.: “ Логос”, 2011. – 352 с.

23. Кудря С. І. Азотне підживлення пшениці озимої після різних попередників / С. І. Кудря, М. К. Клочко, Н. А. Кудря // Вісн. Харківського нац. аграр. ун-ту ім. В. В. Докучаєва : зб. наук. пр. – Х., 2010. – № 5. – С. 128–130.

24. Лебідь Є.М., Черенков А.В., Солодушко М.М. Особливості вирощування озимої пшениці у Степу України. Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесло. 2008. Вип. 8. С. 335–344.

25. ЛЬоринець Ф. А. Вплив попередників та систем удобрення на урожай і якість зерна озимої пшениці / Ф. А. ЛЬоринець, Л. М. Десятник, О. О. Шевченко // Бюлетень Ін-ту зерн. госпо-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2000. – № 14.– С. 29–34.

26. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. – К. : Аристотель, 2004. – 488 с.

27. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачика. Київ: ТОВ Нілан–ЛТД, 2014. – 82 с.

28. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.

29. Невмивако Г. В. Вплив попередників на врожайність і якість зерна озимої пшениці / Г. В. Невмивако // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 4. – С. 74–76.

30. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : Монографія. – Херсон : Олді– плюс, 2011. – 460 с.

31. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Єрмакова Л.М., Каленська С.М. Системи сучасних інтенсивних технологій: [Навчальний посібник]. Вінниця: ФОП Рогальська І.О., 2012. 370 с.

32. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Додатковий випуск. Львів. Українські технології, 2022. 806 с.

33. Примак І. Д. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / [Примак І. Д., Вергунов В. А., П. У. Ковбасюк та ін.] ; за ред. докт. с.–г. наук, професора І. Д. Примака. – К. : Кондор, 2006. – 314 с.

34. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування / Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. [та ін.] // За ред. А. В. Черенкова. Монографія. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. – 548 с.

35. Рекомендації по виробництву високоякісного зерна озимих сортів пшениці і тритикале в північному Степу України / А. В. Черенков, І. І. Гасанова, М. М. Солодушко, Є. Л. Конопльова та ін. – Дніпропетровськ, 2011. – 22 с.

36. Рибка В. С. Компанієць В. О., Кулик А. О., Горбатенко А. І., Горобець А. Г., Цилюрик О. І. Обробіток ґрунту та його вплив на ефективність

виробництва озимої пшениці в паровому полі Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2008. № 35. С. 34–39.

37. Рослинництво: Підручник. [В.В. Базалій, О.І. Зінченко, Ю.О. Лавриненко, В.Н. Салатенко, С.В. Коковіхін, Є.О. Домарацький]. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 520 с.

38. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн. аграрн. науки. – № 1. – 2011. – С. 5–12.

39. Сайко В.Ф. Проблема забезпечення ґрунтів органічною речовиною. Вісник аграрної науки. 2003. № 5. С. 5–8.

40. Серeda І. І. Вплив попередників і мінеральних добрив на вміст вологи в ґрунті та продуктивність озимої пшениці / І. І. Серeda // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2010. – № 39. – С. 156–158.

41. Солодушко М. М. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої в північному Степу / М. М. Солодушко, І. І. Гасанова, І. І. Серeda // Матеріали науково–практичної конференції молодих учених і спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції» Чабани, 2012. – С. 61–62.

42. Солодушко М.М. Ефективність рістрегулюючих речовин та мікродобрив при вирощуванні пшениці озимої в зоні Північного Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони України НААН. 2016. № 10. С. 73–78.

43. Тараріко Ю.О., Личук Г.І. Стимулятори росту рослин у системі органічного землеробства. Вісник аграрної науки. 2014. № 5. С. 11–15.

44. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В. Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.

45. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, 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.

46. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець–Шевченко, Н.В. Швець // Науково–технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.

47. Чайковська Л.О., Баранська М.І, Овсієнко О.Л. та ін. Регулювання активності мікрофлори чорнозему південного в ризосфері озимої пшениці за впливу фосфатмобілізуєчих бактерій. Науковий вісник НУБіП. К., 2009. Вип. 140. С. 110–115.

48. Черенков А. В. Азотний режим ґрунту в посівах озимої пшениці та доцільність ранньовесняного підживлення в північному Степу України / А. В. Черенков, В. І. Чабан, В. Ю. Коваленко та ін. // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – 2008. – № 35.– С. 119–121.

49. Шевченко А.О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспективи. Регулятори росту у землеробстві. Зб. наук. праць. К. 1999. С. 8–14.

50. Шевченко М., Десятник Л, Льборинець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого–споживання в агроценозі. Науковий журнал Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.

51. Шевченко М.В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в польових сівозмінах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». Дніпропетровськ, 2015. 40 с.

52. Шевченко М.С. Вплив основного обробітку ґрунту і мінеральних добрив на врожай пшениці озимої в умовах чекових зрошувальних систем / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко, А.В. Поленок // Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. – Дніпропетровськ, 2011. – №40. – С. 81–85.

53. Achankeng E., Cornelis W. Conservation tillage effects on European crop yields: A meta-analysis. *Field Crops Research*. 2023. 298(3), 108967.

54. Chushkina I., Hapich H., Matukhno O., Pavlychenko A., Kovalenko V., Sherstiuk Y., Loss of small rivers across the steppe: Climate change or the hand of man. Case study of the Chaplynka River. *International Journal of Environmental Studies*, 2024. 81(2), 1–15.

55. Schelegel A.I. Long – term tillage on yeelol and yield and water use of grain sorghum and winter wheat / A.I.Schegel, Y. Assefa, C.R. Thompson // *Agronomy Journal*, 2018, Vol. 110. №1. P. 269–280.

56. Tsyliuryk, O.I., Shevchenko, S.M., Shevchenko, O.M., Shvec, N.V., Nikulin, V.O., Ostapchuk, Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 154–159.

57. Vencovski R., Crossa J. Measurements of representativeness used in genetic resources conservation and plant breeding. / R. Vencovski, J. Crossa // *Crop Sci*. 2003. Vol. 43(6). P. 1912–1921.

58. Waines J.G. Domestication and Crop Physiology: Roots of Green Revolution Wheat / J.G. Waines, B. Ehdaie // *Ann. Of Botany*. 2007. Vol. 100, №5. P. 991–998.