

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА СЕЛЕКЦІЇ, НАСІННИЦТВА І ГЕНЕТИКИ**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
на тему:**

**«ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ  
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство  
Денної форми навчання  
Костогриз Максим Павлович  
спеціальності 201 Агрономія  
Ступеня вищої освіти Магістр

Керівник: Микола МАРЕНИЧ,  
доктор сільськогосподарських наук,  
доцент кафедри  
Рецензент: Олександр ЛЕНЬ,  
кандидат сільськогосподарських наук

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА СПОСОБИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ (огляд літератури)	6
1.1. Біологічні особливості пшениці озимої	6
1.2. Вплив агротехнічних заходів на врожайність пшениці озимої	9
1.3. Продуктивність пшениці озимої залежно від систем удобрення	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	16
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	17
2.3. Методика проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1 Структурні показники пшениці озимої залежно від систем удобрення	22
3.2. Урожайність пшениці озимої залежно від систем удобрення	25
3.3. Якість продукції пшениці озимої залежно від систем удобрення	27
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ УДОБРЕННЯ	32
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	35
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	38
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	54

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Пшениця (*Triticum aestivum* L.) з річним виробництвом у 757 мільйонів тон є однією з основних зернових культур у світі [71]. Вона вирощується на 220 млн га, що становить близько 15 % орних земель світу [79, 27]. Пшениця озима займає в Україні близько 48% площ та є однією з основних зернових культур, та забезпечує біля 38% загального виробництва продовольчого зерна в країні [80; 82].

Такі фактори як біологічні особливості сорту, ґрунтово-кліматичні умови вирощування, агротехнічні та інші заходи мають значний вплив на рівень врожайності та показники якості зерна пшениці [45, 81]. Для отримання максимальних показників врожайності пшениці необхідно створити оптимальні умови для реалізації генетичного потенціалу сорту [24, 88].

### **Актуальність теми.**

Незважаючи на складні умови які складаються в Україні на фоні змін клімату технології вирощування пшениці за рахунок використання різноманітних ефективних засобів забезпечують підвищення врожайності пшениці, як однієї з найважливіших зернових культур [72]. Кожного року реєструються нові сорти пшениці озимої з різноманітними сільськогосподарськими та функціональними характеристиками, які підходять до певних ґрунтово кліматичних умов певного регіону або декількох регіонів нашої країни, удосконалюються технології вирощування [84, 89]. Однак, пошук ефективних, екологічно прийнятних адаптивних агротехнологій, що гарантують стабільний високий урожай даної зернової культури але і його його якість, та бути високоокупними та безпечними для довкілля [49, 90].

В зв'язку з зміною клімату в Україні актуальними є адаптивні технології вирощування пшениці озимої, які передбачають застосування сучасних високопродуктивних сортів адаптованих до відповідних умов за

розміщення після кращих попередників, внесення мінеральних добрив на запланований урожай, сівбу в оптимальні терміни, використання мікродобрив, стимуляторів росту, застосування сучасних інтегрованих систем захисту посівів та вилягання [37, 91]. Отже, науково обґрунтована система внесення добрив виконує одна із важливих функції в технології вирощування пшениці та забезпечує отримання високих та сталих врожаїв даної культури.

**Мета і завдання дослідження.** визначення продуктивності пшениці озимої залежно від системи удобрення в умовах Полтавської області.

Для досягнення поставленої мети програмою досліджень передбачалось вирішення таких завдань:

- визначити рівень продуктивності пшениці озимої залежно від системи удобрення;
- визначити структурні показники урожайності пшениці озимої залежно від системи удобрення;
- провести економічну оцінку вирощування пшениці озимої залежно від системи удобрення.

**Об'єкт і предмет досліджень.** *Об'єкт досліджень* - процес формування продуктивності пшениці озимої залежно від впливу систем удобрення.

*Предмет досліджень* – сорт пшениці озимої: Мудрість одеська.

**Методи дослідження:**

- польові – визначення рівня продуктивності пшениці озимої;
- лабораторні – визначення структурних показників урожайності пшениці озимої та якісні показники зерна;
- статистичні – проведення дисперсійного аналізу для обробки експериментальних даних рівня урожайності пшениці озимої.

**Наукова новизна одержаних результатів.** досліджено і виділено кращу систему удобрення для отримання високої продуктивності пшениці озимої.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі встановлених закономірностей прояву урожайності, показників якості пшениці озимої для виробничих умов Полтавської області рекомендовано вирощувати сорт Мудрість одеська з системою удобрення, що передбачає внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$  (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) проведенні комплексного захисту посіву та позакореневого підживлення рідким азотним добривом.

**Особистий внесок здобувача.** Проведення польових і лабораторних досліджень у виробничих умовах, аналіз і статистична обробка рівня урожайності пшениці озимої, узагальнення результатів досліджень і формулювання висновків та пропозицій виробництву.

**Апробація результатів роботи.** Літературний аналіз та результати досліджень за темою дипломної роботи представлені та обговорені на «Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції» (28 листопада 2024 року, м. Полтава).

**Публікації.** За матеріалами досліджень опубліковано тези у Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції» 28 листопада 2024 року. – Полтава: РВВ ПДАА, 2024».

**Структура і обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота виконана на 58 сторінках, містить 11 таблиць, 4 додаток, 93 літературних джерел; складається із загальної характеристики, шести розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел.

## РОЗДІЛ 1.

# ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА СПОСОБИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ (огляд літератури)

### 1.1. Біологічні особливості пшениці озимої

Рослини пшениці озимої протягом проходження етапів росту і розвитку рослин змінюють вимоги до забезпечення поживними речовинами, світлом температурним режимом, та вологозабезпеченням. Для досягнення високих результатів необхідно поєднувати технологію вирощування пшениці озимої з конкретними гідротермічними умовами року та вносити відповідні корективи.

*Вимоги до температури.* Пшениця озима є холодостійкою культурою і насіння може проростати вже за температури ґрунту 1-2°C, але при цьому сходи з'являються пізно та недружно. Для швидкого проростання насіння необхідна температура 12-20°C, що за достатнього зволоження ґрунту забезпечує сходи на 5-6 день. За умови доброго загартування восени, рослини пшениці озимої можуть витримувати зниження температури на глибині розміщення вузла куціння до 19-20°C морозу в зимовий період [40, 56].

Наявність сніго покриву лише товщиною 2 см дозволяє рослинам витримувати морози до мінус 20-26°C. за такої температури повітря в зоні вузла куціння температура буде складати 15,2-19,9°C морозу. Загибель навіть загартованих рослини озимої пшениці без снігового покриву відбудеться при зниженні температури нижче 25-30°C морозу, товщина снігового покриву більше 10 см, рослини зовсім не пошкоджуються навіть за 30°C морозу [41, 55].

Перерослі рослини що сформували більше 5-6 пагонів стають менш стійкими до низьких температур. Стійкість рослини до морозів знижується в кінці зими та на початку весни коли відбувається різке коливання денних і

нічних температур внаслідок розгартування рослин і навіть морози мінус 6-8°C спричиняють загибель рослин пшениці озимої. За переходу температури повітря плюс 3-5°C відбувається припинення вегетації рослин восени, та відновлення її весною. Найкраще перезимовують рослини, які до припинення вегетації сформували 3-5 пагонів. Сума ефективних температур для цього повинна бути близько 300-350°C [53]. Оптимальною температурою повітря для росту та розвитку рослин пшениці озимої протягом усіх фаз вегетації становить плюс 20-25°C, така температура сприяє оптимальному проходженню ростових процесів. Критичною для росту і розвитку рослин є підвищення температури більше 40°C, короткочасне підвищення температури до 35-40°C за умови достатнього запасу вологи, не спричиняє значної шкоди [11].

*Вимоги до вологи.* Пшениця озима має високі вимоги до вологи, так для набубнявіння її насіння необхідно 55-60% води від своєї маси. Нестача вологи в ґрунті в фазі кушення веде до зниження продуктивності через зменшення коефіцієнту кушення.

Критичним в плані нестачі вологи є фази виходу в трубку - колосіння, та формування та наливу зерна. Нестача вологи в ці періоди знижує рівень врожайності пшениці озимої. Кращою є вологість ґрунту в межах 75-80% від повної його вологості для росту і розвитку рослин пшениці. Витрати води в межах 2500-4000 м<sup>3</sup> води на 1 га можуть коливатися залежно від умов вирощування протягом вегетації для озимої пшениці. На формування 1 кг сухої маси витрати води становлять 300-500 л [34].

За сприятливих умов вегетації весною інтенсивно наростає вегетативна маса та сприяє утворенню нових стеблових пагонів. Близько 70% загальної потреби у воді пшениця озима використовує весною після відновлення вегетації та до колосіння, а протягом періоду від цвітіння до молочної стиглості зерна лише 20% [35].

Негативно впливає на ріст та розвиток рослин пшениці озимої перезволоження ґрунту. Тривале перезволоження ґрунту викликає

загнивання кореневої системи та сповільнення росту пшениці озимої. Рослини молодого віку є менш чутливими до надлишку вологи. Висока кількість опадів протягом весняно-літнього періоду сприяє посиленій росту вегетативної маси, що призводить до вилягання рослин, сприяє розвитку грибкових хвороб, що негативно впливає на показники врожайності зерна та його якості [34].

*Вимоги до освітлення.* Сонячне світло – є основним джерелом енергії для процесу фотосинтезу рослин. Незважаючи на те, що потік сонячної енергії на поверхні землі дуже великий, лише лише 1-3% від сонячної радіації може бути використана для процесу фотосинтезу, це так звана фотосинтетично активна радіація (ФАР). Згідно отриманих даних до 5% ФАР можуть використовувати посіви зернових культур, що дозволяє сформувати 30,0 т сухої маси, що за співвідношення зерно солома 1 до 1 дозволя отримати до 15,0 т зерна, таким чином на даний час світло не є лімітуючим фактором [35].

Зернові культури I групи – це рослини довгого дня, тому для переходу в генеративну фазу розвитку вони потребують більше 12 годин освітлення на добу. Нагромадженню більшої кількості пластичних речовин і перш за все цукрів, сприяю світло восени, що є одним з етапів підвищення морозостійкості пшениці [34].

Добре освітлення пшениці озимої на початку виходу рослини у трубку запобігає вилягання посівів, за рахунок формуванню коротких міцних міжвузлів. Сонячна погода під час формування та наливу зерна є основою високої продуктивності з високою якістю [34].

*Вимоги до ґрунту.* Для росту та розвитку рослини пшениці озимої потребують окультурених структурних ґрунтів середнього механічного складу. Оптимальною реакцією ґрунтового розчину є рН 6,5-7,0 (нейтральна). Одними з кращих для вирощування пшениці озимої є чорноземи, темно-сірі та сірі опідзолені ґрунти а також каштанові та сірі лісові ґрунти.

Солонцюваті, легкі піщаних та важкі глинисті ґрунти мало придатні до вирощування пшениці озимої. Непридатними для її вирощування є ґрунти які запливають з порушеною структурою, та ґрунти де протягом вегетації застоюється вода [34].

Таким чином вивчення можливостей з оптимізації поживного режиму ґрунту під посівами пшениці озимої є актуальними.

## **1.2. Вплив агротехнічних заходів на врожайність пшениці озимої**

Одними з кращих попередників для озимої пшениці є чорний та сидеральний пара, але в сучасних умовах вони малопоширені. Сучасним економічним реаліям в Україні найкраще відповідають такі зернобобові культури як соя та горох. Дані культури сприяють процесам гуміфікації у та поповнюють ґрунт азотом, що загалом забезпечує сталість вирощування пшениці озимої та підвищує її продуктивність [21, 73]. Добрими попередниками є ріпак озимий, однорічні трави на зелений корм, просапні культури, гречка. Згідно з науковими публікаціями, якщо після чорного пару врожайність озимої пшениці прийняти за 100%, то після вико-вівсяної сумішки – 95%, гороху – 90%, ріпаку – 82%, висівання повторно – 76% [18, 31]. Згідно отриманих даних у досліді, проведеному на сірому лісовому ґрунті, врожай пшениці озимої після конюшини становив 3,0-3,13 т/га, гороху – 2,87-3,01 т/га, гречки – 2,63 т/га без удобрення [65]. В умовах північного Лісостепу на чорноземі глибокому після гороху у ґрунті формувалася більший запас вологи, порівняно з гречкою [51]. В умовах Правобережного Лісостепу на чорноземі типовому врожай зерна пшениці за таких попередників як ріпак озимий, соя, соняшник, кукурудза на зерно на 4-11% був нижчий, порівняно з попередником горох [61].

Однією з найбільш поширених технологій обробітку ґрунту як у світі, так і в Європі, є традиційний обробіток ґрунту, але в останній час все частіше застосовують мінімальний та безвідвальний обробіток ґрунту [22, 28, 47].

Згідно проведених досліджень у Литві можна за технології no-till знизити витрати на вирощування пшениці озимої на 23,6%, тобто заощадити до 9,76 євро/га [92].

У умовах північного Лісостепу на чорноземі глибокому кращі показники врожайності озимої пшениці мали за диференційованого обробітку (врожай – 5,01-6,98 т/га) порівняно з дисковим та чизельно-дисковим [51].

В умовах Правобережного Лісостепу на чорноземі типовому вищу врожайність забезпечив безполицевий обробіток ґрунту під озиму пшеницю (на глибину 12-14 см) [61].

За застосування no-till обробітку на чорноземі опідзоленому відмічено зниження її врожайності, порівняно з традиційною оранкою та мілким обробітком [62]. Також нижчу врожайність на 17,0 % за нульового обробітку зафіксовано і на темно-каштановому ґрунті степової зони [3].

Оптимальними показниками щільності ґрунту для посіву пшениці озимої є 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup> [32].

Одним із важливих етапів у технології вирощування пшениці озимої є глибина сівби іка становить 4-5 см за нормального зволоження, а за посушливих умов – 6-8 см [92]. У світі для посушливих регіонів практикують до 10 см і глибше [93].

Важливе значення в сучасних умовах є правильний вибір строків сівби пшениці озимої, вони мають вплив на швидкість та дружність сходів, їхню загартованість та морозостійкість. Оптимальними для умов полтавщини вважаються 15-25 вересня в той же час в останній час у зв'язку із зміною клімату вони почали зсуватися до більш пізніх 20 вересня 10 жовтня [58].

Комплексний захист посівів включає боротьбу з бур'янами на II-III етапі органогенезу або у фазі повного кущення зернових. За потреби впродовж вегетації проводять обприскування посівів фунгіцидами та інсектицидами [30].

Таким чином для отримання стабільних показників врожайності пшениці озимої слід розмішувати по кращих попередниках, в оптимальні строки, вносити обґрунтовану дозу мінеральних добрив, добирати найбільш продуктивні для даної зони сорти, які найкраще проявляють себе в умовах зони вирощування і найменше реагують на зміну клімату [5].

### **1.3. Продуктивність пшениці озимої залежно від систем удобрення**

Згідно досліджень з біологічним врожаєм пшениця озима виносить азоту, фосфор і калію у співвідношенню 2,7 : 1 : 1,9 [19, 32, 34]. Також є ще більше 30 важливих елементів живлення, які поділяються на мезоеlementи (сірка, магній) та мікроelementи (залізо, мідь, бор, цинк, марганець, молібден та ін.) які впливають на продуктивність пшениці озимої. Для формування лише однієї тони зерна пшениці озимої необхідно біля 25–35 кг азоту, 11–13 кг фосфору, та 20–27 кг калію, а також 5 кг кальцію, 4 кг магнію, 3,5 кг сірки, та інших елементів [48, 49, 32].

Одним із основних елементів необхідних для росту рослин є азот який входить до складу білкових речовин, хлорофілу, ферментів та інших сполук. Забезпеченість рослин азотом важлива протягом всієї вегетації, але є критичні періоди для рослин. Згідно одних джерел, це час від початку виходу в трубку до цвітіння, згідно інших початок росту стебла та час наливу зерна [32, 34]. Тому пшениця озима позитивно реагує на підживлення азотом впродовж вегетації [50].

Проведення агротехнічних прийомів із внесенням азотних добрив на різних етапах органогенезу дає можливість впливати на всі елементи продуктивності пшениці. Нестача азоту на перших етапах знижує кущення та закладання колосків у колосі на V етапу органогенезу знижує кількість квіток у колосі, а на VII–IX етапів – погіршує виповненість та якість зерна [35].

Хоча фосфору пшениця потребує в меншій кількості, але він має вплив на перенесення енергії, дихання, фотосинтез та нормалізує поглинання азоту. Даний елемент потрібний рослинам вже на етапі проростання насіння, тому фосфорні добрива необхідно вносити під основний обробіток ґрунту, це також пов'язано і з тим, що їх виробляють у вигляді малорозчинних форм. Максимальна потреба в даному елементі становить період виходу в трубку - цвітіння [32, 59].

Калій сприяє покращенню формуванню добре розвинутої кореневої системи, стійкості до хвороб, вилягання, волого забезпечення та сприяє фотосинтезу. Рослини пшениці потребують калій від проростання до цвітіння, та максимум його поглинання приходить на період виходу в трубку – колосіння [59]. Внесенням калію можна знижувати негативний вплив надмірного застосування азоту, а також сприяє інтенсивному процесу фотосинтезу та підвищенню посухостійкості. Калій бере участь у обмінних реакціях, та сприяє переміщенню вуглеводів із вегетативних частини рослини до колоса, що покращує процес наливання зерна та підвищує виповненість та крупність зерна і підвищує вміст білка. Кращим варіантом внесення калійних добрив є разом із фосфорними під основний обробіток ґрунту [33].

Згідно проведених досліджень однією з причин недоотримання урожаю може бути недотримання співвідношення між елементами живлення, де значну перевагу віддають азотним [20].

Застосування мінеральних добрив під пшеницю озиму покращувало такі елементи структури врожайності як довжина колосу, кількості зерне в колосі, загальну та продуктивну кущистість, та підвищували їх від 25,0%, до 27,3% в залежності від сорту [39, 57].

Внесення азотних добрив також позитивно впливало на вміст білка в зерні пшениці озимої, так підвищення вмісту білка за внесення  $N_{60}$  та  $N_{67}$  становило в порівнянні з контролем на 13,3% та 14,3% у відносних показниках в залежності від сортів. Показники вмісту сирової клейковини варіювали

аналогічно як і білок. В середньому за роки проведення досліджень у зерні пшениці озимої вміст клейковини становив від 20,1 до 20,5% на контролі без добрив, а на варіанті із внесенням розрахункової дози добрив від 30,9 до 31,1%, таким чином внесення мінеральних добрив, підвищувало вміст білка і сирої клейковини в зерні [17, 23,].

Згідно проведених досліджень визначено, що попередники, рівень мінерального живлення, сортові особливості разом з кліматичними умовами є основними регулюючими факторами для формування продуктивності пшениці [1, 67].

Реалізувати високу потенційну продуктивність пшениці озимої слід за допомогою оптимізації всіх властивостей і життєвих процесів у ґрунті, що забезпечують відновлення його родючості, та створює умови нормальному проходженню вегетації [13].

Забезпечення поживного, водного та повітряного режимів відповідно до біологічних вимог рослин і оптимального рівня біологічної активності ґрунту сприяє високим показникам продуктивності [52].

Погодні умови поряд з системою удобрення є одними з важливих чинників щодо впливу на показники врожайності, так посушливі умови знижують вплив добрив на формування продуктивності пшениці озимої, в той же час за дощової підвищується, тому виникає потреба корегування доз та строків внесення мінеральних добрив в залежності від запасів продуктивної вологи у ґрунті, та погодних умов вегетації [4, 66, 69].

За умови дотримання рекомендацій розроблені в наукових установах з вирощування пшениці озимої можна знизити вплив погодних умов до 20% [77].

Внесення мінеральних добрив в дозі  $P_{30}K_{30}+N_{60}+N_{60}$  підвищувала урожайність пшениці озимої на 30–54 % [20].

Пшениця по різному реагує на повне мінеральне добриво в залежності від попередників, так після парозаймаючих культур зростає вплив фосфорних і калійних добрив, після непарових – азотних [54].

Комплексне використання в технології вирощування пшениці озимої наступних елементів технології: високопродуктивні сорти, системи удобрення, інтегрований захист посівів дозволяють отримати врожайність зерна пшениці озимої на рівні 7,0 т/га [33, 60, 46].

Застосування одного азоту нормою 60 кг/га підвищувало урожайність пшениці на 46 %, внесення фосфору ( $P_2O_5$ ) у нормі 120 кг/га – на 30 %, а їх сумісне внесення у дозі  $N_{60}P_{120}$  на 62 %, за внесення калійних добрив ( $K_2O$ ) нормою 90 кг/га не впливало на врожайність зерна пшениці озимої, а сумісне внесення нормою ( $N_{60}P_{120}K_{90}$ ) підвищило врожайність на 71 % [8].

Застосування підживлення  $N_{30}$  та позакореневого підживлення мономіді на фоні мінеральних добрив дозою  $N_{30}P_{60}K_{60}$  дозволило отримати урожайність (5,9 т/га) [7].

Згідно інших даних, застосування мінеральних добрив у різних дозах та співвідношеннях на чорноземі опідзоленому в польовій сівозміні Правобережного Лісостепу сприяє підвищенню врожайності зерна пшениці озимої до 31–96 %., за максимальної врожайності (7,02 т/га) за внесення мінеральних добрив дозою  $N_{110}P_{60}K_{40}$  кг д.р. з вмістом білка (13,5 %) і клейковини (28,4 %) від підвищення доз фосфорних і калійних добрив удвічі вміст білка і клейковини не підвищився [9]

В результаті проведених дослідження встановлено, що за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  та підживленням посівів азотом ( $N_{90}$ ) по мерзлоталому ґрунті отримали врожайність сорту Антонівка (5,77 т/га) та Гурт (5,67 т/га) [42].

Застосування мінеральних добрив в дозі  $N_{135}P_{135}K_{135}$  вміст білка зростав до 15,0–15,8 %, а вміст клейковини підвищився з 25,7 % до 33,8 % за збільшення норми добрив з  $N_{45}P_{45}K_{45}$  до  $N_{135}P_{135}K_{135}$  [10].

Застосування мінеральних добрив дозою  $N_{80}P_{60}K_{60}$  забезпечило найвищу врожайність зерна – 5,42 т/га з перевищенням до контролю без добрив на 1,02 т/га [17]

Додавання гумінового препарату до азотних добрив підвищувало врожайність пшениці озимої в середньому на 15,7 % [16].

Позакореневе підживлення пшениці озимої добривом нормою 1 кг/га позитивно вплинуло на висоту рослин, довжину колосу, вміст хлорофіл. [86, 87.

Кращими строками позакореневого підживлення пшениці озимої мікроелементами є фаза трубкування, порівняно з кушенням [70].

Отже, аналізуючи результати досліджень впливу різних елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої, можемо констатувати, що мінеральне живлення є одним з головних чинників, що визначають величину майбутнього врожаю зерна. Водночас, добір оптимальної схеми мінерального живлення залежить від сорту та конкретних умов вирощування, тому представлені дослідження є актуальними.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення

Польові дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводили у 2023–2024 рр. на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України розташованого в с. Степне Полтавського району, в центральній частині Лівобережного Лісостепу України (зона недостатнього зволоження). За природно-історичним районуванням дослідне поле Полтавської державної с.-г. дослідної станції ім. М. І. Вавилова знаходиться в межах східноєвропейської рівнини, на границі Лісостепової зони і Степової зони. За ґрунтово-географічним районуванням воно розміщене в Українській лісостеповій провінції опідзолених, вилугуваних і типових глибоких і надглибоких чорноземів та сірих лісових ґрунтів. Ґрунтоутворюючою породою є лес. Увесь земельний масив проведення досліджень рівнинний. Яри та розмивів немає. Ґрунтові води залягають на глибині біля 22 метрів. [14].

Ґрунт земельної ділянки, де проводились дослідження, належить до чорнозему типового малогумусного. Механічний склад цих чорноземів – важкосуглинковий, порівняно однорідний, вміст грубого пилу – 37–43 %, мулуватих часток – 25–38 %. Загальна пористість ґрунту до глибини 120 см – 59,8–55,9 %. За фізичними властивостями цей підтип чорнозему належить до групи найбільш сприятливих ґрунтів для вирощування польових культур. Карбонати кальцію залягають на глибині 80–120 см, місцями лінія скипання опускається до 150–160 см. Межі вологості, при яких можливий обробіток ґрунту (пластичність), досягають при 15 %.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі 0–21 см – 4,85 %, в шарі 20–41 см – 3,92 % і на глибині 150–170 см – 0,71 %. В орному шарі ємність поглинання досить висока – 33,0–35,1 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,4. Сума поглинених основ у верхньому шарі 39,0–41,5 мг/екв на 100 г ґрунту. З глибиною вона поступово знижується. Це пояснюється полегшенням механічного складу та зменшенням вмісту гумусу. За даними аналізів ґрунти дослідного поля добре забезпечені основними елементами живлення рослин. В орному шарі міститься 11–13 мг азоту, що гідролізується (за Корнфілдом), 10–15 мг рухомого фосфору, 16–20 мг калію на 100 г ґрунту (за Чириковим). В цілому ґрунтові умови сприятливі для виробництва кукурудзи. Разом з тим екстремальні погодні умови по рокам вимагають ґрунтозахисного комплексу та захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

## **2.2. Погодні умови місця проведення досліджень**

Характеризуючи в цілому погодні умови в останні роки в Полтавській області, ми спостерігаємо, що вони кожного року змінюються. І це характерно як для температури так і для режиму зволоження. Згідно даних Полтавської гідрометеостанції кількість опадів в середньому за роки спостережень складає 484 мм, середньорічна температура повітря коливається в межах плюс 7,0 до 8,5°C. [39].

Погодні умови на протязі вегетації ярих сільськогосподарських культур відрізнялися між собою.

Осінні місяці за температурним і водним режимами були не однозначними. За вересень місяць 2023 та 2024 року кількість опадів складала 38,7 і 2,3мм відповідно за середнього багаторічного показника 45,4 мм. У той час за жовтень цей показник находився на рівні 82,1 і 39,3 мм за

норми 40,5 за листопад 105,3 мм і 50,5 мм за 42,2 мм. За три осінні місяці випало 2023 року 226,1 мм, а 2024 року – 91,9 мм. опадів, проти 128,1 мм (180,0%) середньо багаторічного показника. (табл. 2.1 і 2.2).

Середньодобова температура повітря за осінні місяці знаходилася, відповідно у 2023 році на такому рівні 17,3; 11,5; 4,9<sup>0</sup>С, що вище від такого ж багаторічного статистичного показника на 2,5; 3,5; 3,0<sup>0</sup>С., а 2024 році на 6,4;4,1 і 1,0 <sup>0</sup>С відповідно

Таблиця 2.2

### Середньомісячна температура повітря по місяцях, <sup>0</sup>С

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2023	-1,4	-1,7	5,6	11,0	16,4	20,4	22,1	23,4	17,3	11,5	4,9	0,7	10,9
2024	-2,7	2,3	5,5	14,8	16,6	22,7	25,8	23,8	21,2	12,1	2,9		12,1
Сер. багат.	-5,5	-4,3	1,0	9,5	16,0	19,7	21,4	20,6	14,8	8,0	1,9	-2,9	8,3

Зимові місяці за погодними умовами були не схожими як між собою, так і з середньо багаторічними показниками. Особливість цієї зими проявлялася у тому, що температура повітря була значно вищою і на відміну від середньостатистичних даних цієї пори року, знаходилася у широкому діапазоні, від негативних до позитивних показників і була значно вищою від середньостатистичних даних цієї пори року.

Зокрема у грудні місяці середня ж температура за місяць становила 0,7<sup>0</sup>С, що на 2,2<sup>0</sup>С вище за багаторічні показники.

Таблиця 2.3

### Розподіл опадів по місяцях, мм

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2023	18,8	39,9	35,0	77,0	55,5	35,9	67,3	118,4	38,7	82,1	105,3	58,6	732,5
2024	50,4	28,5	22,9	15,7	11,7	43,6	0,0	2,8	2,1	39,3	50,5		267,5
Сер. багат.	40,2	33,3	32,2	34,0	48,4	64,3	59,0	43,5	45,4	40,5	42,2	44,2	524,3

Січень також відзначався значними перепадами температури. Середня температура за місяць дорівнювала у 2023 році  $-1,4$  а у 2024 році  $-2,7^{\circ}\text{C}$ , та була більшою від середньої багаторічної на  $4,1$  і  $2,8^{\circ}\text{C}$ .

Лютий же з середньою температурою повітря  $-1,7$  у 2023 році та  $2,3^{\circ}\text{C}$  у 2024 році був теплішим на  $2,6$  і  $6,6^{\circ}\text{C}$  у порівнянні з середніми багаторічними даними. Максимальна температура повітря сягала  $10,0^{\circ}\text{C}$ , а мінімальна  $-5,0^{\circ}\text{C}$ .

Опади по місяцях випадали не рівномірно та з різною інтенсивністю. У грудні 2023 року вони становили  $58,6$  мм, у січні 2023 року  $18,8$ , 2024 року  $-50,4$  мм і у лютому  $-35,0$  і  $28,5$  мм. Ці показники також відрізнялися і від середньо багаторічних даних. Так за перший і другий зимові місяці вони відповідно були на  $15,0$  і  $10,3$  мм більшими, а за третій на  $4,2$  мм меншими відносно норми. У цілому ж за зимовий період опадів випало  $137,5$  мм за середньостатистичних даних  $-115,3$  мм, або на  $19,2$  % більше. Слід зауважити, що частина їх випадала у період коли ґрунт був не мерзлим, а інша на промерзлий, але на невелику глибину і тому волога практично вся залишилася у ньому. Все це сприяло сутт

Погода відрізнялася строкатістю, особливо це стосується водного балансу. Температурний режим у 2023 і 2024 роках березня був вищим відносно багаторічних даних, відповідно на  $4,5$  і  $4,6^{\circ}\text{C}$ , квітня  $-1,5$  і  $5,3^{\circ}\text{C}$  і травня місяців на  $0,4$  і  $0,6^{\circ}\text{C}$ . В цілому ж весна 2024 року була теплішою від середньо багаторічних показників на  $3,7^{\circ}\text{C}$  ( $12,3$  проти  $8,6^{\circ}\text{C}$ ). слід відмітити, що в ніч з 8 на 9 травня відмічено зниження температури повітря до  $-0,5$  до  $^{\circ}\text{C}$ , що призвело до пошкодження рослин, в тому числі і колосків пшениці.

За три весняні місяці 2023 року випало  $167,5$  мм, за норми  $114,6$  мм., а 2024 року випало  $50,3$  мм опадів, а це на  $65,0$  мм менше середньостатистичного показника. Слід відмітити, що більшість опадів були агрономічно неефективними, так як становили менше  $5,0$  мм, що на фоні високих температур повітря мали негативні наслідки для росту і розвитку рослин.

За температурою повітря червень 2023 року був теплішим від норми на 0,7 °С. за липень на 0,7 °С., серпень мав вищу температуру повітря на 2,8 °С.

Літо 2024 року. Всі літні місяці характеризувалися підвищеними показниками температури повітря, порівняно з середніми багаторічними. Так, вцілому за літні місяці температура повітря була вищою норми на 3,9 градуса.

Протягом літа, також спостерігається відчутне зменшення кількості опадів. У червні їх випало 43,6 мм, що менше від багаторічних даних на 21,6 мм. У липні цей показник відзначався аномалією і знаходився на рівні – 0,0мм, відповідно проти 61,1 мм, а у серпні він дорівнював 2,8 мм або був меншим від норми у 15,3 рази. Сума опадів за літні місяці рівнялася 46,3 мм проти середньо багаторічного показника – 169,0 мм та була меншою у 3,6 рази.

### **2.3. Методика проведення досліджень**

*Об'єкт досліджень* - процес формування продуктивності пшениці озимої залежно від впливу систем удобрення.

*Предмет досліджень* – сорт пшениці озимої: Мудрість одеська

*Опис сорту пшениці озимої :*

*Оригінатор* Селекційно-генетичний інститут "Національний центр насіннезнавства та сортовивчення"

**Опис сорту** Сорт Мудрість одеська У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2015 року. Сорт має напіврозлогий тип кущіння, який забезпечує заповнення та регенерацію будь-яких пошкоджень і изреживание посівів. Різновид ерітроспермум. Колос білий, пірамідальної форми, середньої щільності (19-21 колосків на 10 см). Зубець колоскової луски середньо - вигнутий, довжина 3,8 - 4,2 мм. Плече колоскової луски піднесене, ширина 0,76 - 0,86 мм. Кіль присутній. Стійкість до вилягання 5-6 балів. Стійкість до обсипання 5-6 балів. Стійкість до кореневі гнилі - 5-6 балів,

Стійкість до септоріоз - 5-6 балів, Стійкість до фузаріозу - 5-6 балів, Стійкість до бура іржа - 5-6 балів, Стійкість до борошниста роса - 5-6 балів.

### **Особливості технології вирощування**

Норми висіву умовах 4,0-5,0 млн схожих насінин на 1 га. Сорт відрізняється високою позитивною реакцією на внесення високих доз азотних добрив ( $K = 11,4-12,6$ ). Отлічається також стійкістю до низьких і середніх агрофонах (на непарових попередників). Сорт має підвищену потребу в яровизації 40-45 діб, тому щодо витривалий до надранньої термінів посіву. Сорт найбільш ефективно використовувати при вирощуванні за інтенсивною технологією для отримання високоякісного продовольчого зерна.

В досліді попередником була соя. Відразу після збирання сої проводиться дискування стерні агрегатом АГ 2,4-20 на глибину 6-8 см потім культивування – на 5–6 см агрегатом АГ-4 „Скорпіон”. Сівба проводилась сівалкою СЗ–3,6 в рекомендовані для зони строки на глибину 3-5 см.

Норми висіву в досліді становила 4,5млн. схожих насінин на 1 га. Посівна площа ділянки – 80 м<sup>2</sup>, облікова – 40 м<sup>2</sup>. Повторність досліду чотириразова. Добрива вносились під основний обробіток.

Застосувались: протруйник: Бастен– 1,0 л/т; гербіцид – Гренадер максі– 35 г/га; інсектицид – Атрікс – 150 мл/га; фунгіцид – Полігард – 0,5 л/га. Супер азот – 3,0 л/га. Хімічний склад:  $N_{заг}$  - 400 г/л.,  $SO_3$  10,0 г/л, багатоатомні спирти 9,0 г/л, амінокислоти 0,5 г/л, карбонові кислоти 0,2 г/л. Мінеральні добрива: нітроамофоска:  $NPK:15-15-15+10s$ , аміачна селітра: N 34,4, карбамід: N 46,2, амофос:NP10-52, хлористий калій K 60. Схема удобрення включає 4 варіантів: контроль (без добрив),  $N_{90}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу),  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III етап органогенезу). На варіанти удобрення накладались методом розщеплених ділянок варіанти позакореневого рідким концентрованим азотним добривом; система захисту посівів включала: комплексна (внесення пестицидів з урахуванням ЕПШ).

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Показники елементів структури врожаю пшениці озимої залежно від удобрення та засобів захисту рослин

Рівень продуктивності пшениці озимої залежить від кількості продуктивних стебел на одиниці площі та масою зерна з колоса. Ці показники залежать від умов вирощування та сорту. Одні дослідники зосереджують свої зусилля на створенні невеликого числа продуктивних стебел (450–500 шт./м<sup>2</sup>), але з великим колосом [74, 85]. Інші надають перевагу посівам з великою кількістю продуктивних стебел та середнім по продуктивності колосом [76, 68].

В 2023 році застосування добрив збільшувало кількість продуктивних стебел в посіві пшениці озимої на 8,1–33,8/ %, обприскування посіву рідким азотним добривом на 4,5 % (на контролі 444 шт./м<sup>2</sup>) (табл. 3.1).

Довжина колосу пшениці озимої за внесення мінеральних добрив підвищувалась від 1,9% до 12,8 %, обприскування посіву рідким азотним добривом на 0,9 % (на контролі 7,8 см).

Озерненість колоса пшениці озимої за внесення мінеральних добрив підвищувалась на 16,7–31,2 % і була максимальна на варіанті з дозою N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> +N<sub>20</sub>(III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу) (50,6 шт./колос) та обприскування посіву рідким азотним добривом (на контролі 35,9 шт.).

Таблиця 3.1. Структурний аналіз снопових зразків пшениці озимої, 2023 р

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен колосі, шт.
Комплексний захист					
Контроль (без добрив)	316	444	84,9	7,8	35,9
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	320	480	86,5	8,4	41,9
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	326	552	91,6	8,7	42,6
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	320	594	95,8	8,8	47,1
Комплексний захист і обприскування посіву рідким азотним добривом (5,0 л/га)					
Контроль (без добрив)	321	464	85,7	7,9	36,6
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	316	496	87,8	8,6	43,5
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	320	562	91,8	8,8	46,7
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	324	604	96,1	9,2	50,6

Внесення добрив в 2024 році підвищувало показник продуктивних стебел в посіві пшениці озимої на 38,9–54,2 %, за застосування рідких азотних добрив на – 10,0 % (на контролі 380 шт./м<sup>2</sup>) (табл. 3.2).

Застосування добрив підвищувало висоту рослин на 2,0-9,6 %, позакоренеve підживлення на 1,6 %.

Довжина колосу за внесення мінеральних добрив підвищувалась від 6,7 % за обприскування посіву рідким азотним добривом до 25,0 %, за застосування мінеральних добрив в дозі *N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub>* (III етап органогенезу) + *N<sub>10</sub>* (VI етап органогенезу) (на контролі 6,0 см).

Озерненість колоса пшениці озимої за внесення мінеральних добрив покращувалась на 10,5–16,7 % і була найвища в досліді за варіанта з дозою *N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub>* (III етап органогенезу) + *N<sub>10</sub>* (VI етап органогенезу) (37,4 шт./колос) та проведенні обробки посіву засобами захисту рослин і рідким азотним добривом (на контролі 30,5 шт.).

Таблиця 3.2. Структурний аналіз снопових зразків пшениці озимої, 2024 р

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен колосі, шт.
Комплексний захист					
Контроль (без добрив)	328	380	79,2	6,0	30,5
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	314	528	80,8	7,0	33,7
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	318	582	85,5	7,5	35,3
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	328	586	86,8	7,5	35,6
Комплексний захист і обприскування посіву рідким азотним добривом (5,0 л/га)					
Контроль (без добрив)	312	418	80,5	6,4	32,8
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	324	560	83,2	7,4	35,0
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	320	610	87,0	7,7	37,4
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	320	616	87,0	7,7	37,4

Згідно отриманих середніх показників досліджень застосування добрив збільшувало продуктивний стеблестій в посіві ячменю ярого на 7,0–43,2 %, обприскування посіву рідким азотним добривом на 7,0 % (на контролі 412 шт./м<sup>2</sup>) (табл. 3.3.).

Застосування мінеральних добрив підвищувало довжина колосу на 3,6% до 18,1 %, обприскування посіву рідким азотним добривом на 3,6 % (на контролі 6,9 см).

Мінеральні добрива підвищували висоту рослин на 1,3-11,3 %, позакореневе підживлення на 7,\* %.

В результаті проведених досліджень визначено, що застосування мінеральних добрив покращували озерненість колоса на 4,5–24,5 % та відмічено максимальні показники за внесення *N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub>* (III етап органогенезу) + *N<sub>10</sub>* (VI етап органогенезу) (44,0 шт./колос) та проведенні обприскування посіву рідким азотним добривом (на контролі 33,2 шт.).

Таблиця 3.3. Структурний аналіз снопових зразків пшениці озимої, снопедне зп 2023-2024 рр.

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних стебел, шт./м <sup>2</sup>	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість зерен колосі, шт.
Комплексний захист					
Контроль (без добрив)	322	412	82,1	6,9	33,2
<i>N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub></i>	317	504	83,7	7,7	37,8
<i>N<sub>15</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>+N<sub>15</sub> (III етап органогенезу)</i>	322	567	88,6	8,1	39,0
<i>N<sub>0</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> +N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	324	590	91,3	8,2	41,4
Комплексний захист і обприскування посіву рідким азотним добривом (3,0 л/га)					
Без добрив	316	441	83,1	7,2	34,7
<i>N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub></i>	320	528	85,5	8,0	39,3
<i>N<sub>15</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>+N<sub>15</sub> (III етап органогенезу)</i>	320	586	89,4	8,3	42,1
<i>N<sub>0</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> +N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	322	610	91,6	8,5	44,0

### 3.2. Вплив технологічних прийомів вирощування на урожайність пшениці озимої

Проведені дослідження засвідчили різну реакцію пшениці озимої на досліджувані фактори. В 2023 році найвищу в досліді урожайність 8,51 т/га отримали на варіанті технології, що передбачала внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу)кг/га д.р. проведенні захисту посіву, а також обприскуванні посіву рідким азотним добривом (таблиця 3.4).

Застосування мінеральних добрив підвищило урожайність пшениці озимої від 40,2 % за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{90}P_{60}K_{60}$  до 80,2 % за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг д.р./га, обприскування посіву рідким азотним добривом на 24,9 %, за

показника на контролі 4,30 т/га.

**Таблиця 3.4. Урожайність пшениці озимої залежно від системи  
удобрення, т/га**

Варіанти удобрення	Урожайність, т/га			Приріст	%
	2023 р.	2024 р.	середнє		
<b>Комплексний захист</b>					
Контроль (без добрив)	4,30	3,06	3,68		
$N_{90}P_{60}K_{60}$	6,03	5,25	5,64	1,96	53,3
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	7,22	6,01	6,62	2,94	79,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + $N_{20}$ (III етап органогенезу) + $N_{10}$ (VI етап органогенезу)	7,75	6,26	7,01	3,33	90,4
<b>Комплексний захист і обприскування посіву рідким азотним добривом (5,0 л/га)</b>					
Контроль (без добрив)	5,37	3,61	4,49	0,81	22,0
$N_{90}P_{60}K_{60}$	7,01	5,90	6,46	2,78	75,4
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	7,96	6,60	7,28	3,60	97,8
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + $N_{20}$ (III етап органогенезу) + $N_{10}$ (VI етап органогенезу)	8,51	6,92	7,72	4,04	109,6
$HP_{0,5}$	0,28	0,26			

В 2024 році кращий показник врожайності 6,92 т/га забезпечила технологія, що передбачала внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг/га д.р. проведенні захисту посіву та підживлення посіву рідким азотним добривом.

Застосування мінеральних добрив підвищило урожайність пшениці озимої від 71,6 % за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{90}P_{60}K_{60}$  до 104,6 % за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг д.р./га, обприскування посіву рідким азотним добривом на 18,0 %, за показника на контролі 3,06 т/га

Згідно проведеного дисперсійного аналізу урожайності в досліді маємо достовірний приріст за усіх доз удобрення порівняно з контролем. Від застосування рідких азотних добрив також отримали достовірний приріст.

В середньому за роки досліджень кращий показник урожайності 7,72 т/га забезпечив варіант технології, яка передбачала внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$  (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг/га д.р. проведенні захисту посіву, а також підживлення посіву рідким азотним добривом.

Застосування мінеральних добрив підвищило урожайність пшениці озимої від 53,3 % за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{90}P_{60}K_{60}$  до 90,4 % за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$  (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг д.р./га, обприскування посіву рідким азотним добривом на 22,0 %, за показника на контролі 3,68 т/га

Застосування мінеральних добрив на фоні внесення рідких азотних добрив підвищувало врожайність на 75,4-109,6 %.

### **3.3 Якість зерна пшениці озимої залежно від технологічних прийомів**

Застосування мінеральних добрив у 2023 році забезпечило збільшення ваговитості зерна пшениці озимої на 4,8–7,9 % в залежності від дози і строку внесення, застосування позакореневого підживлення рідкими азотними добривами на 4,2 %. (таблиця 3.5.).

Максимальною в досліді маса 1000 зерен пшениці озимої була за технології де вносились мінеральні добрива в  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III етап органогенезу) кг д.р./га, проводився комплексний захист посівів та позакоренева підживлення (41,8 г).

Застосування мінеральних добрив на фоні внесення рідких азотних добрив підвищувало ваговитість зерна на 3,0-6,1 % на контролі 37,8 г.

Таблиця 3.5. Вплив систем удобрення на масу 1000 зерен пшениці озимої, г

Варіанти удобрення	Маса 1000 зерен, г		
	2023 р.	2024 р.	середнє
Комплексний захист			
Контроль (без добрив)	37,8	39,2	38,5
$N_{90}P_{60}K_{60}$	40,2	39,8	40,0
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	40,8	40,9	40,9
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) + $N_{10}$ (VI етап органогенезу)	39,6	41,1	40,4
Комплексний захист і обприскування посіву рідким азотним добривом (5,0 л/га)			
Контроль (без добрив)	39,4	39,3	39,4
$N_{90}P_{60}K_{60}$	41,4	39,9	40,7
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	41,8	41,2	41,5
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) + $N_{10}$ (VI етап органогенезу)	40,6	41,5	41,1

У 2024 році внесення мінеральних добрив підвищувало масу 1000 зерен на 1,5–4,8 % в залежності від дози внесення, застосування позакореневого підживлення рідкими азотними добривами на 0,3 %.

Застосування мінеральних добрив на фоні внесення рідких азотних добрив підвищувало ваговитість зерна на 4,8-5,6 % на контролі 39,2 г.

В середньому за роки досліджень мінеральні добрива забезпечили збільшення ваговитості зерна пшениці озимої на 3,9–6,1 % залежно від дози і строку внесення, застосування позакореневого підживлення рідкими азотними добривами на 2,2 %. (на контролі 38,5 г).

Кращим за показником маси 1000 зерен була за технології де вносились мінеральні добрива в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III етап органогенезу), проводився захист посіву та проводилось підживлення рідкими азотними добривами (41,5).

В 2023 році внесення мінеральних добрив сприяло покращенню показника натуре зерна на 4,6–6,4 %, підживлення рідкими азотними добривами на 1,8 % (на контролі 761 г/л) (таблиця 3.6).

*Таблиця 3.6. Вплив технологій на натуре зерна пшениці озимої, г/л.*

Варіанти удобрення	Натуре зерна, г/л		
	2023	2024	середнє
Комплексний захист			
Контроль (без добрив)	761,0	723,0	742,0
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	796,0	765,0	780,5
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	806,0	778,0	792,0
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	810,0	790,0	800,0
Комплексний захист і обприскування посіву рідким азотним добривом (5,0 л/га)			
Контроль (без добрив)	775,0	751,0	763,0
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	808,0	776,0	792,0
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	810,0	781,0	795,5
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	812,0	786,0	799,0

В 2024 році внесення мінеральних добрив позитивно впливало на натуре зерна і підвищувало його на 5,8–9,3 %, підживлення рідкими азотними добривами на 3,9 % (на контролі 723 г/л).

За роки досліджень застосування мінеральних добрив підвищувало показник натуре зерна на 5,2–7,8 % підживлення рідкими азотними добривами на 2,8 %.

Максимальною в досліді натуре зерна пшениці озимій була за технології де вносились мінеральні добрива в дозі *N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub>* (III етап органогенезу) + *N<sub>10</sub>* (VI етап органогенезу) кг д.р./га, проводився захист посіву та застосовувався підживлення рідкими азотними добривами (799 г/л).

Згідно отриманих даних у 2023 році внесення мінеральних добрив позитивно впливало на вміст білку в зерні пшениці озимій і підвищувало

його на 15,0–23,4 %, підживлення рідкими азотними добривами на 1,9 % у відносних показниках та в за роздільного внесення азотних добрив відповідало II класу якості згідно з ДСТУ 3768:2019 (таблиця 3.7).

**Таблиця 3.7. Вплив систем удобрення на вміст білку в зерні пшениці озимої, %**

Варіанти удобрення	Вміст білку в зерні, %		
	2023 р.	2024 р.	середнє
<b>Комплексний захист</b>			
Контроль (без добрив)	10,7	10,2	10,5
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	12,3	12,5	12,4
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	12,8	12,6	12,7
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	13,2	12,8	13,0
<b>Комплексний захист і обприскування посіву рідким азотним добривом (5,0 л/га)</b>			
Контроль (без добрив)	10,9	10,4	10,7
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	12,6	12,6	12,6
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	13,1	12,9	13,0
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	13,6	13,2	13,4

В 2024 році застосування мінеральних добрив позитивно впливало на вміст білку в зерні пшениці озимій і підвищувало його на 22,5–25,5 % підживлення рідкими азотними добривами на 2,0 % у відносних показниках та відповідало II класу якості згідно з ДСТУ 3768:2019.

За роки досліджень внесення мінеральних добрив підвищувало вміст білку в зерні пшениці озимої в середньому на 18,7–24,4 % підживлення рідкими азотними добривами на 1,9 % у відносних показниках та відповідало II класу якості згідно з ДСТУ 3768:2019.

Згідно отриманих даних у 2023 році внесення мінеральних добрив позитивно впливало на вміст клейковини в зерні пшениці озимої і підвищувало його на 8,1–25,8 %, підживлення рідкими азотними добривами на 5,4 % у відносних показниках та в за роздільного внесення азотних добрив відповідало II класу якості згідно з ДСТУ 3768:2019 (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8. Вплив систем удобрення на вміст клейковини в зерні пшениці озимої, %

Варіанти удобрення	Вміст клейковини в зерні, %		
	2023 р.	2024 р.	середнє
Комплексний захист			
Контроль (без добрив)	22,1	19,4	20,8
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	23,9	23,2	23,6
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	25,7	24,6	25,2
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	27,8	25,2	26,5
Комплексний захист і обприскування посіву рідким азотним добривом (5,0 л/га)			
Контроль (без добрив)	23,3	20,0	21,7
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	25,3	24,0	24,7
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	27,3	25,8	26,6
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	29,6	26,4	28,0

В 2024 році застосування мінеральних добрив позитивно впливало на вміст клейковини в зерні пшениці озимої і підвищувало його на 19,6–29,9 % підживлення рідкими азотними добривами на 3,1 % у відносних показниках та відповідало II класу якості згідно з ДСТУ 3768:2019.

За роки досліджень внесення мінеральних добрив підвищувало вміст клейковини в зерні пшениці озимої в середньому на 13,5–27,7 % підживлення рідкими азотними добривами на 4,3 % у відносних показниках та відповідало II класу якості згідно з ДСТУ 3768:2019.

Максимальний в досліді показник вмісту клейковини в зерні пшениці відмічено за технології де вносились мінеральні добрива в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$  (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг д.р./га, проводився захист посіву та застосовувався підживлення рідкими азотними добривами (28,0 %).

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМ УДОБРЕННЯ

Дослідами доведено, що покращення умов мінерального живлення рослин має позитивний ефект на врожайність. Проте, такі заходи потребують додаткових затрат на придбання та внесення мінеральних добрив, тому такий елемент технології вирощування культур потрібно оцінювати не лише за приростом врожаю, але й за економічною рентабельністю [12]. Виробництво вважають ефективним, коли за мінімальних затрат різноманітних ресурсів господарство отримує максимальний прибуток, який може спрямувати у тому числі й на розвиток та вдосконалення технологічних процесів виробництва. Чимало дослідників відзначають, зокрема, зростання рівня рентабельності вирощування сільськогосподарських культур за умови застосування добрив та мікродобрив [26, 33, 60].

Економічна ефективність виробництва продукції рослинництва, у тому числі і ячменю, є результат, виражений окупністю ресурсів і затрат у процесі вирощування [9].

Рівень рентабельності виробництва — це показник, який показує кінцеві результати діяльності господарства і характеризується розміром прибутку від реалізованої продукції. Чим кращий даний показник тим економічно ефективним вважають таке господарство і визначається формулою:

$$P = \text{ЧП} / \text{ВЗ} * 100\%,$$

де P – рівень рентабельності виробництва, %;

ЧП – чистий прибуток на 1 га, грн.

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

У 2024 році реалізаційна ціна 1 т зерна пшениці становить від 8,5 до 9,1 тис. грн.

Врожайність пшениці озимої у досліді зростає за умови внесення мінеральних добрив та позакореневих підживлень препаратом Супер азот.

Відповідно, вартість вирощеного зерна також зростає. Мінімальною вона є на ділянці контролю – 31280 грн/га (табл. 4.1. ). Внесення мінеральних добрив та покращення умов живлення рослин зумовлює підвищення врожайності та зростання вартості продукції до 38165 – 70252 грн/га.

*Таблиця 4.1. Економічна ефективність систем удобрення пшениці озимої, 2024 р.*

Варіанти		Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн.	Рівень рентабельності, %
Добрива	Захист						
Контроль (без добрив)	комплексний захист	3,68	31280	21100	10180	5734	48,2
	комплексний захист + рідке азотне добривом	4,49	38165	22300	15865	4967	71,1
<i>N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub></i>	комплексний захист	5,64	51324	33600	17724	5957	52,8
	комплексний захист + рідке азотне добривом	6,46	58786	34800	23986	5387	68,9
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> (III етап органогенезу)</i>	комплексний захист	6,62	60242	34100	26142	5151	76,7
	комплексний захист + рідке азотне добривом	7,28	66248	35300	30948	4849	87,7
<i>N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub> (III етап органогенезу) + N<sub>10</sub> (VI етап органогенезу)</i>	комплексний захист	7,01	63791	34600	29191	4936	84,4
	комплексний захист + рідке азотне добривом	7,72	70252	35800	34452	4637	96,2

Найнижчі виробничі затрати на ділянці контролю – 21100 грн/га. Внесення мінеральних добрив у нормі *N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>*, *N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>30</sub>* (III етап органогенезу) та *N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> + N<sub>20</sub>* (III етап органогенезу) + *N<sub>10</sub>* (VI етап органогенезу) відповідно збільшує виробничі затрати до 33600 та 34600 грн/га.

Чистий прибуток, отриманий з одиниці площі, зростає відповідно до збільшення врожайності та вартості вирощеного зерна. За варіантами досліду

цей показник розподілявся так: на ділянці контролю – найнижчий (10180 грн/га), найвищий за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) та внесення рідких азотних добрив (34452 грн/га).

Відповідно до проаналізованих показників змінюється і рівень рентабельності вирощування пшениці озимої. На ділянці контролю показник РР становить 48,2% та є найнижчим серед досліджуваних варіантів. Внесення мінеральних добрив у кількості  $N_{90}P_{60}K_{60}$  забезпечує зростання рентабельності виробництва до 52,8%. За дози  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  (III етап органогенезу) до 76,7 %, а дози  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) зумовлює зростання рівня рентабельності вирощування ярого ячменю до 84,4 % на фоні комплексного захисту посівів.

Згідно проведених досліджень економічна ефективність вирощування пшениці озимої за різними технологічними заходами була найбільш ефективною для сорту мудрість одеська за технології, що передбачала застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг/га д.р., проводився комплексний захист посіву та підживлення рідкими азотними добривами і забезпечила умовно чистий дохід на рівні 34452 грн./га., з рівнем рентабельності – 96,2%

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза необхідна задля зменшення негативного впливу антропогенної діяльності на навколишнє середовище, здоров'я людей та оцінки впливу господарської діяльності на екологічні безпеки на відповідних територіях та об'єктах.

23. 05. 2017 р. Верховною Радою України було прийнято Закон «Про оцінку впливу на довкілля». Він є чинним з 18. 12. 2017 р. Згідно нього встановлюються правові та організаційні засади оцінки впливу на довкілля, та запобігання шкоди йому, покращенню екологічної безпеки та раціональному застосуванню природних ресурсів, в процесі проведення господарської діяльності, що може мати негативний вплив на довкілля, та з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів [15].

Згідно законодавства України нами було проведено громадську екологічну експертизу вирощування ячменю ярого. Згідно проведеної експертизи було встановлено, що за вирощування сільськогосподарських культур на Полтавській державній сільськогосподарській станції ім М.І. Вавилова Полтавськогорайону Полтавської області широко застосовуються хімічні засоби рослин та мінеральні добрива. Їх застосування здійснюється згідно статті 52 Закону України «Про охорону навколишнього середовища».

Мінеральні добрива не повністю поглинаються рослинами, так як частково вони можуть накопичується у ґрунті, частково потрапляють у водойми, а частково у рослинну продукцію, зменшуючи її харчову цінність [52]. Досить небезпечними у є нітрати, які потрапляють в організм людини та здатні викликати серйозні захворювання. Та можуть сягати до 30–80% втрат за неправильного внесення [64]. Зафосфачування ґрунту порушує баланс біогенних елементів, внаслідок чого погіршується поживний режим ґрунтів, та містять певну кількість важких металів, які забруднюють ґрунт.

При застосуванні калієвих добрив у ґрунт разом з дозою 45 – 60 кг\га калійних добрив у ґрунт вноситься 30 – 35 кг\га хлору, який є досить шкідливий для людей і тварин.

Для зберігання добрив є спеціально відведене місце: гранульовані – в поліетиленових мішках, рідкі – в каністрах, та ізза відсутності можливості у підготовці добрив до тукозмішувань то добрива вносимо окремо або змішуємо на полі.

Неконтрольоване внесення пестицидів може знижувати біологічну активність ґрунту, пригнічує розвиток корисної фауни, та інші негативні наслідки [63]. Залишки пестицидів потрапляють у ґрунт, водойми, атмосферу.

Є безліч можливостей вирішення екологічних проблем сільського господарства і серед них основні такі:

Сівозміни які можуть знизити негативні екологічні наслідки діяльності людини. Науково обґрунтоване чергування культур на полях знижує поширення в сівозміні бур'янів, шкідників та хвороб рослин, що покращує умови життя рослин та забезпечує підвищення врожайності та якості сільськогосподарської продукції з зниженням використання хімічних способів [54].

Фітомеліораці – це використання сидератів. У різних формах: післяжнивних, озимих проміжних та висіяних окремо в сидеральному парі культур. Одними із найбільш кращими є післяжнивні посіви культур на сидерат. Одним з ключових лімітуючих факторів у післяжнивних сидеральних посівах є тривалість вегетаційного періоду після збирання основної культури та забезпечення вологою.

На Полтавщині післяжнивний період може сягати 85 – 95 дні, а сума температур вище + 10° С сягає від 2100° до 2300° С. і тому після збирання жита озимого, пшениці озимої, ячменю озимого за випадання дощів можна висівати наступні пожнивні сидеральні культури (це гірчиця біла, редька

олійна, озимий і яровий ріпак, гречка, фацелія і вика яра) та добре можуть вписуватись у структуру сівозміни. [12].

Людина в застосовує механічний вплив на ґрунт який полягає у обробітку ґрунту, метою якого є створення сприятливих фізичних параметрів верхнього шару, знищення бур'янів тощо. Неконтрольоване застосування даного впливу можуть проявляються й негативні процеси – переущільнення, розпилення, руйнування ґрунтової структури [63].

Ще одним із напрямків вирішення екологічних проблем землеробства є впровадження стійких до негативних факторів сортів [2].

До заходів, які зменшують негативні наслідки механічного навантаження на ґрунт, належать:

- застосування науково обґрунтованих сівозмін;
- проведення обробітку ґрунту у стані фізичної стиглості;
- на ерозійно небезпечних ділянках застосовувати контурне землеробство;
- використання сучасних агрегатів, які дозволяють поєднувати декілька операцій щодо обробітку ґрунту, або догляду за посівами, зменшуючи тим самим кількість проходів техніки по полю.

Запобігти хімічному забрудненню ґрунтів дозволяють такі заходи:

- раціональне застосування добрив у формах найбільш доцільних для тих чи інших культур і ґрунтових умов;
- використання сортів культур, стійких до хвороб і шкідників;
- відмова від використання пестицидів I і II класів токсичності;
- своєчасне та якісне проведення агротехнічних заходів, що сприятиме механічному знищенню бур'янів.

Перелічені заходи значною мірою виконуються на Полтавській державній сільськогосподарській станції ім М.І. Вавилова. Вдосконалення потребує машинно-тракторний парк, зокрема, доцільно, виходячи з фінансової можливості, придбати агрегати, які комбіновано виконують декілька операцій за один прохід по полю.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Середньооблікова кількість штатних працівників на дослідній станції становить 55 осіб, всю відповідальність за забезпечення безпеки на робочих місцях і виконання функцій з охорони праці несе інспектор по охороні праці. Робітники, які залучені до виконання польових робіт, спочатку повинні пройти навчання із питань охорони праці. Також, за потреби пройти медичний огляд, зокрема особи до 21 року [25].

Відповідні інструктажі, які є важливою частиною забезпечення безпеки на робочому місці проводить інспектор по охороні праці, потім записує дані у реєстраційний журнал: вступний і первинний, повторний та позаплановий, а також цільовий. На дослідній станції присутній колективний договір, де зафіксовані положення по поліпшенню умов охорони праці. Всі документи з питань охорони праці перебувають у людини відповідальної за техніку безпеки. В установі є інструкції із охорони праці та всі види й заходи по сільськогосподарських роботах. Робітники забезпечені спецодягом та засобами індивідуального захисту, проте не в повному обсязі. Спеціальне взуття не видається, що є серйозним недоліком.

Санітарний стан по установі загалом задовільний. Робітникам на дослідній станції купують і видають засоби для миття, рушники. Також, для працівників організовані спеціальні зони, такі як, місця для відпочинку, місця для споживання їжі, місця для паління.

Перед початком польових робіт регулярно проводять ретельну перевірку технічного стану всіх сільськогосподарських машин, які планують використовувати в процесі роботи. Директор контролює виконання даних робіт і не дозволяє залучати несправну техніку. Базуючись на законодавстві, матеріальне забезпечення заходів із охорони праці треба реалізовувати за кошти організації. Працівники, які офіційно працевлаштовані не мають

витрачатися фінансово. Однак матеріальне забезпечення на станції вимагає оптимізації заходів з охорони праці.

Оцінка відомостей з виробничих захворювань і травматизму, причини їх виникнення в установі. З метою уникнення травмування персоналу, на дослідній станції рекомендують здійснювати систематичний моніторинг з питань охорони праці та у встановленому порядку організовувати навчання стосовно цієї теми з проведенням інструктажів. Переважно завжди можна запобігти виробничому травматизму, створивши умови праці які будуть безпечними та не заподіють шкоди робітникам. На дослідній станції інспектор відповідальний за проведення інформаційної та навчальної роботи із питань охорони праці. Для того, щоб уникнути виробничого травматизму він повинен здійснювати відповідні запобіжні заходи.

Вивчаючи дані по дослідній станції, ми побачили що нещасних інцидентів на станції не траплялося. Застосовуючи статистичний метод аналізується рівень захворювань та виробничого травматизму в установі.

Загальні критерії безпечних умов праці на момент проведення сівби

Основні положення включають перелік правил: у сівбі приймають участь лише працівники старше 18 років, у яких відсутні медичні протипоказання і які пройшли медичний огляд. Крім того, до сівби можуть бути допущені лише ті робітники, які пройшли інструктаж із техніки безпеки. Особи, у яких немає посвідчення із відповідною категорією для роботи з механізмами до посіву не допускаються.

Базові правила безпеки яких необхідно дотримуватися до початку роботи. Загінки на полях слід розбивати виключно у денний час. Перед початком виконання роботи треба пересвідчитися в належному стані посівних агрегатів. Перед тим, як виїхати в поле варто протестувати роботу посівного агрегату у холосту. Напередодні посівних робіт поле оглядають на присутність сторонніх предметів, а також виритих ям, пошкоджених електропроводів та інших небезпечних речей. У посівному агрегаті обов'язково повинна бути присутня аптечка, для надання першої медичної

допомоги. Варто упевнитися у присутності належних до даного типу робіт засобів захисту та їх стану. Перед використанням сівалки у її насінневих ящиках варто перевірити забезпеченість спеціального механізму для розрівнювання насіння. Ще слід упевнитися у якісній роботі приладів, які очищують робочі механізми сівалки. Потрібно обстежити кришки насінневих та тукових ящиків сівалки. Вони мають бути закріпленими та у закритому положенні. Під час руху пристрою необхідно уникнути самовільному відкриванню кришок у насінневих та тукових ящиках. Також, перевіряємо наявність обладнання для піднімання сошника, що полегшує його очищення, а також перевірити справність тукопроводів і висіваючих апаратів для ефективного розподілу добрив і насіння. Крім того, слід перевірити пристосування для підключення двосторонньої сигналізації агрегату, що забезпечує безпечну та ефективну роботу сівалки. У нічний час роботи варто перевірити роботу світлових пристроїв сівалки.

Рух самого агрегату слід починати лише після перевірки на наявність перешкод. До керування даним механізмом не допускаються особи, які не отримали посвідчення належної категорії та не здійснювали роботу на них. Відпочивати, вживати їжу та палити дозволяється у спеціально відведених для цього місцях. Стороннім людям забороняється знаходитися на посівному агрегаті. Співробітники зобов'язані наповнювати ящики посівного агрегату тільки з вітрової сторони. Налаштовувати робочі механізми сівалки можна тільки при вимкненому двигуні. Після вимкнення валу відбору потужності та зупинки транспортного засобу проводять заправку посівного агрегату насінням або добривом, очищення сошників і насіннепроводів, а також регулювання маркерів.

У процесі застосування протруєного насінневого матеріалу потрібно слідувати правилам техніки безпеки. Під час посіву протруєного насіння раціонально мати при собі засоби індивідуального захисту для дихальної системи. Транспортувати оброблений посівний матеріал прийнято в спеціальних мішках які вироблені з міцного матеріалу для одноразового

використання, або за допомогою автомобільних навантажувачів для сівалок. Їх обов'язково підписують як «Протруєно». Не доцільно використовувати в сільськогосподарській діяльності пестициди або інші токсичні речовини, для яких не встановлені допустимі межі концентрацій. Швидкість сівалки при розвороті не може перевищувати ніж 3 – 4 км/год. Найменша відстань між сівалками у процесі роботи за груповим методом мусить складати приблизно 30 м.

У процесі роботи сівалки категорично не дозволяється відволікатися від виконання завдань та відволікати інших виконавців, для того щоб забезпечити безперервність і точність операцій. Також не варто покидати своє робоче місце. Разом з тим забороняється стояти чи сидіти на рамі сівалки, її насінневих бункерах та підніжках. На підніжці сівалки не припустимо перевозити вантажі та мішки, які заповнені посівним матеріалом або добривом. Забиті диски посівних сошників не можна прокручувати руками чи ногами. Не допускається щоб на розвороті посівного агрегату були присутні люди. Розрівнювати зерно у насінневому бункері треба спеціальними дерев'яними лопатами або спеціалізованими засобами. Очищення сошників та посівних машин рекомендується проводити лише спеціальними чистиками, які дозволені при повній зупинці пристрою.

#### Правила безпеки у випадках аварійних ситуаціях

Якщо виявлено несправності чи виникають ризиковані ситуації, слід терміново подати сигнал для зупинки агрегату та припинення роботи сівалки. Варто не нервувати, а зберігати спокій. Відразу повідомити керівника про неполадки або обставини, які виникли. У випадку якщо є потерпілі необхідно негайно забезпечити першу медичну допомогу та викликати швидку. По завершенню будь-якого виду робіт проводиться очистка посівного агрегату від бруду, частинок ґрунту, насіння та інших сторонніх компонентів. В кінці роботи треба усунути застосовувані хімічні речовини згідно інструкції, здійснити очищення на мийках, які розташовані в окремо відведених місцях. Після цього агрегат ставимо на стоянку і встановлюємо під колеса опори.

Обов'язково приводимо своє робоче місце у відповідний стан. По закінченню польових робіт працівники мають здати спецодяг й засоби індивідуального захисту на зберігання та прийняти душ.

Умови для безпечної роботи при надзвичайних ситуаціях.

Вибухонебезпечні об'єкти, такі як снаряди, гранати, авіаційні бомби, артилерійські міни, зазвичай перебувають на землі. Щороку їх кількість збільшується в наслідок бойових дій. Ключова небезпека в техніці, яка може активувати вибух основної маси боєприпасів. Під впливом води та довготривалої присутності в землі через корозію металу й вибухівки формуються хімічні сполуки. Серед них є пікрати, що становлять велику небезпеку. У більшості випадків пікрати вибухають від маленької іскри, несуттєвого тертя, або слабких ударів. Отже, коли ви випадково знайшли вибухонебезпечний предмет, до нього в жодному разі не можна торкатися. Поряд з вибухонебезпечними предметами заборонено палити та користуватись запальничками, оскільки це може викликати загорання чи вибух.

При виявленні вибухонебезпечних предметів потрібно слідувати цим правилам. Нікого не можна впускати на територію, де знаходиться вибухонебезпечний предмет. Біля нього треба створити чергування до приїзду представників належних служб. Обов'язково потрібно відгородити зону в якій було знайдено вибухонебезпечний предмет. Власноруч заборонено піднімати або перекладати в іншу локацію знайдені вами небезпечні предмети. Про знахідку повідомляємо рятувальну службу, управління із питань надзвичайних ситуацій, поліцію чи військовий комісаріат. Віднайдені вибухонебезпечні речі знищуються підірванням на місці, або в спеціально відведених місцях саперами чи піротехніками.

Для поліпшення умов праці й безпеки працівників необхідно впроваджувати організаційні заходи, які посилюватимуть рівень організації сільськогосподарських процесів, котрі зможуть запобігти травмуванням та професійним захворюванням працівників дослідної станції.

*Рекомендації, щодо поліпшення умов праці та безпеки на дослідній станції*

Для покращення умов та безпеки працюючих, потрібно запровадити організаційні заходи які будуть сприяють високому рівню організації сільськогосподарських робіт, що попередять травмування і професійні захворювання працівників дослідної станції. Робітників потрібно забезпечити необхідними засобами захисту, проводити інструктажі з техніки безпеки та організувати проходження раз на рік медичного огляду.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Встановлено, що максимальну урожайність пшениці озимої (7,72т/га) за внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$  (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу кг/га д.р. проведенні комплексного захисту посіву та позакореневого підживлення рідким азотним добривом.

2. Досліджено, що внесення мінеральних добрив дозволило підвищити масу 1000 зерен пшениці озимої на 2,2–4,8 % (на контролі 38,5 г), показник натурности зерна на 5,2–7,8 % підживлення рідкими азотними добривами на 2,8 % (на контролі 742 г/л) та вміст білку в зерні на 18,7–24,4 % у відносних величинах (на контролі 10,5 %), вмісту клейковини в зерні на 13,5–27,7 % у відносних величинах (на контролі 20,8 %), що відповідало II класу якості згідно ДСТУ 3768:2019.

3. Визначено, що застосування мінеральних добрив покращували озерненість колоса на 13,9–24,5 %, та відмічено максимальні показники за внесення  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$  (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг/га д.р. (44,0 шт./колос) і проведенні обприскування посіву рідким азотним добривом (на контролі 33,2 шт.)

4. Встановлено, що однією з кращих за економічними показниками виявилась технологія вирощування пшениці озимої, в якій вносились мінеральні добрива в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$  (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг/га д.р. проводився комплексний захист посіву та підживлення рідкими азотними добривами і забезпечила умовно чистий дохід на рівні 17325 грн./га., з рівнем рентабельності – 66,8 %.

*Пропозиція:*

Для умов Полтавської області рекомендовано технологію вирощування пшениці озимої сорту Мудрість одеська яка передбачає внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{20}$ (III етап органогенезу) +  $N_{10}$  (VI етап органогенезу) кг/га д.р. проведення комплексного захисту посіву та позакореневого підживлення рідким азотним добривом. Дана технологія забезпечує урожайність зерна 7,72 т/га, що відповідає II класу якості згідно ДСТУ 3768:2019 та забезпечує умовно чистий прибуток – 17325 грн./га з рівнем рентабельності – 66,8 %.

### Список використаних джерел.

1. Аверчев О. В., Куліш В. Ю., Лавренко С. О. (2020). Урожайність сортів пшениці дворучки залежно від строку сівби та норм мінеральних добрив у незрошуваних умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. Вип. 115. С. 4–12.
2. Бойко П. І., Літвінов Д. В. Ефективність короткоротаційних сівозмін у сучасних системах землеробства. Землеробство : міжвід. темат. наук. зб. 2015. Вип. 2. С. 38–46.
3. Вожегова Р. А., Малярчук М. П., Котельников Д. І., Нетіс І. Т., Грибинюк К. С. Продуктивність пшениці озимої за мінімізованого обробітку ґрунту та органо-мінеральних систем удобрення на зрошуваних землях Аграрні інновації. 2021. № 6. С. 64-68.
4. Волощук О. П., Запісоцька М. С. Вплив мінеральних добрив на зернову продуктивність рослин пшениці м'якої озимої в Західному Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2022. Вип. 71 (1) С. 8–10
5. Гамаюнова В. В.1, Смирнова І. В.1, Євтушенко О. Т.2, Бакланова Т. В.2 Сорти та ресурсозберігаючі елементи технології вирощування озимої пшениці як захід виробництва зерна. Зернові культури. Том 6. № 2. 2022. С. 135–143 <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0243>
6. Гамаюнова В. В., Литовченко А. О. (2017). Особливості водоспоживання пшениці озимої залежно від сортів, місця в сівозміні та удобрення в південному Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. С. 17–21.
7. Гасанова І. І., Ноздріна Н. Л. Ріст та розвиток рослин пшениці озимої протягом весняно-літньої вегетації в Північному Степу. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. Вип. 2. С. 126–130
8. Господаренко Г. М., Рябовол, Черно О. Д., Любич В. В., Крижанівський В. Г. Ріст і розвиток пшениці озимої у весняно-літній період вегетації залежно від умов мінерального живлення в правобережному Лісостепу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. №2, 2020 С.3–8 <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2020-2-3-8>
9. 14. Господаренко Г. Н., Бойко В. П., Стасіневич О. Ю., Черно О. Д. Вплив доз і співвідношень добрив на врожайність і якість зерна озимої пшениці. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2018. № 2. С. 76–80. doi: <http://dx.doi.org/10.31395/2310-0478-2018-21-76-79>
10. Господаренко Г. М., Любич В. В., Матвієнко Н. П. Хлібопекарські властивості зерна пшениці озимої залежно від удобрення, попередника та тривалості зберігання. Збірник наукових праць Білоцерківського національного аграрного університету: Агробіологія. 2018. № 1. С. 98–106.
11. Господаренко Г.М., Черно О.Д., Стасіневич О.Ю. Реакція різних сортів пшениці озимої на удобрення. Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. 2009. №1. С. 184–192

12. Горщар В. І. Енергетична та економічна оцінка ефективності вирощування ячменю ярого при використанні стимуляторів росту і гербіциду. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2012. № 3. С. 123-127.
13. Демиденко О.В., Величко В.А. Агрофізичні умови ґрунтоутворення чорноземів в агроценозах. Вісник аграрної науки. 2013. № 2. С. 14–19.
14. Екологічний атлас Полтавщини. // [Ю. С. Голіков, В. А. Барановського, О. Е. Ілляш.] За редакцією Ю. С. Голікова, Наукове видання. Екологічна бібліотека Полтавщини. Вип.. 3. – Полтава: «Полтавський літератор». – 2006.– 126 с.
15. Закон України Про оцінку впливу на довкілля Документ 2059-VIII, чинний, поточна редакція — Редакція від 15.11.2024, підстава - [4017-IX](#)
16. Заїма О. А., Дергачов О. Л. Урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої за різних варіантів обробки посівів фунгіцидами. Plant Varieties Studying and Protection. 2019. Т. 15, № 2. С. 135-142.
17. Звонар А. М. (2020). Вплив погодних умов року та сортових особливостей на споживання азоту та формування якості зерна пшениці озимої. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Вип. 3. С. 87–95.
18. Жемела, Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2012. 3. С. 20–22.
19. Іваніна В. В., Коротенко І. М. Вплив азотного живлення на формування балансу поживних елементів в агроценозі пшениці озимої. Землеробство та рослинництво: теорія і практика. 2022. Вип. 4. С. 5-11.
20. Іваніна Р. В. Вплив доз і способів унесення азотних добрив на врожайність і якість зерна пшениці озимої. Вісник аграрної науки. 2020. № 4. С. 84–88. <https://doi.org/10.31073/agroviznyk202004-12>
21. Квасніцька Л. С., Єрмолаєв М. М. Баланс азоту в коротко ротацийних сівозмінах з бобовими культурами. Вісник аграрної науки. 2011. 9. 11–14.
22. Кирилюк В. П., Кричківський В. М. Сучасні адаптивні системи основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму. Аграрні інновації. 2022. № 13. С. 72-77.
23. Кліпакова Ю. О., Білоусова З. В., Кенєва В. А. (2021). Вплив системи живлення на урожайність та якість зерна пшениці озимої. Аграрні інновації. № 8. С. 41–46. <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2021.8.6>.
24. Коваленко А. М., Кіріяк Ю. П. Урожайність та якість насіння різних сортів пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування за умов зміни клімату. Наукові доповіді НУБіП України. 2018 № 5. doi: 10.31548/dopovidi2018.05.021
25. Кодекс цивільного захисту України Документ 5403-VI, чинний, поточна редакція — Редакція від 15.11.2024, підстава - [4017-IX](#).

26. Козелець Г., Іщенко В., Гайденко О. Економічна оцінка прибутковості ячменю. Агробізнес сьогодні. 2023.
27. Козак О. А., Грищенко О. Ю. Розвиток зернової галузі України на сучасному етапі. Економіка АПК. 2016. № 1. С. 38–47.
28. Корнійчук А. В. No-till - технологія вирощування пшениці озимої як фактор оптимізації гідротермічного режиму ґрунту [Електронний ресурс]. Землеробство. 2017. Вип. 2. С. 72-75.
29. Короткова, І. В., Горобець, М. В., Чайка, Т. О. (2021). Вплив стимуляторів росту на продуктивність сортів ячменю ярого. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2, 20–30. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.02>
30. Короткова І. В., Карасенко В. М. Вплив систем удобрення з гуміновим препаратом на врожайність та прибутковість вирощування пшениці озимої. Scientific Progress & Innovations. 2023. № 26 (3). С. 17–21.
31. Кривенко А. І., Почколіна С. В. Продуктивність пшениці озимої за різних систем основного обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах із сидеральним паром. Аграрні інновації. 2021. № 5. С. 60-67.
32. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
33. Лихочвор В., Потоп'як О., Бомба М., Дудар І. Урожайність та біоенергетична оцінка вирощування ячменю ярого залежно від удобрення та захисту рослин від хвороб. Вісник ЛНАУ: серія “Агрономія”. 2015. Вип. 19. С. 44-48
34. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 3-тє вид., виправл., доповн. Львів: Укр. технології, 2010. 1088 с.
35. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур: підруч. 3-тє видання., перероблене. Львів: НВФ «Українські технології», 2021. 284 с. <https://doi.org/10.31073/978-966-345-251-7>
36. Лісовал А. П., Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив : підручник. Київ : Вища школа, 2002. 317 с
37. Лісовий М. В., Шимель В. В., Ніконенко В. М. Ефективність мінеральних добрив під пшеницю озиму на чорноземі типовому Лісостепу лівобережного високого. Вісник аграрної науки. 2019. № 5. С. 16–21. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201905-02>
38. Лень О.І., Колодяжний А.Ю. Продуктивність пшениці озимої залежно від системи удобрення Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції на тему: «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» Полтава 23 листопада 2023 р. С.179-182
39. Логвинов, К. Т. Короткий агрокліматичний довідник України / К. Т. Логвинов. – Л. : 1989. – 256 с.

40. Лукашук Л.Я., Курач О.В., Сніжок О.В., Гук Л.І., Кучерова А.В. Вплив систем удобрення та догляду за посівами на продуктивність і якість зерна озимої пшениці. Вісник аграрної науки. 2020. №10. С.12-19.
41. Любич В. В., Новіков В. В. Порівняльна характеристика технологічних властивостей зерна тритикале озимого та пшениці озимої. Зернові продукти і комбікорми. 2015. № 4. С. 14–18
42. Любич В. В. Біологічна цінність білка пшениці спельти залежно від походження сорту та лінії. Зб. наук. пр. Уманського НУС. Умань. 2016. Вип. 89. С. 199–206.
43. Мостіпан М. О., Умрихін Н. Л. Ефективність прикореневого підживлення посівів пшениці озимої в Північному Степу України. Аграрні інновації. 2021. № 10. С. 72-78.
44. Мудрак А. А., Філатов В. О., Нестор С. М. Оптимізація прийомів вирощування пшениці озимої за різних попередників у виробничих посівах в умовах Степу України. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали X Міжнар. наук.-практ. конф., м. Кіровоград, 5–6 лист. 2015 р. С. 26–28.
45. Олійник К. М., Блажевич Л. Ю., Давидюк Г. В. Вплив адаптивних технологій вирощування на показники якості зерна пшениці озимої. Корми і кормовиробництво. 2018. Вип. 86. С. 141–146.
46. Олійник К. М., Давидюк Г. В., Клименко І. І., Дем'янюк О. С. (2020). Вплив технологій вирощування пшениці озимої на морфофізіологічні та агрохімічні аспекти формування врожаю. Агроекологічний журнал. № 4. С. 95–105
47. Павліченко А. А. Урожайність пшениці озимої залежно від систем основного обробітку ґрунту та удобрення [Електронний ресурс]. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. № 4. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd\\_2018\\_4\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_4_11) (дата звернення: 28.09.2024)
48. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підруч. 5-те вид., виправ., доповн., дод. випуск. Львів: НВФ «Українські технології», 2021. 806 с. <https://doi.org/10.31073/roslynyystvo5vydannya>
49. Польовий В.М., Лукашук Л.Я., Гук Л.І. Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2018. № 11 (788). С 35–40. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovysnyk201811-05>
50. Попов С. І., Авраменко С. В., Шевченко Т. В. Ефективність прикореневого азотного підживлення пшениці озимої в умовах посушливої осені Східного Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2019. № 5. С. 22-30.
51. Примак І. Д., Глеваський В. І., Войтовик М. В., Павліченко А. А., Качан Л. М., Панченко О. Б., Ображій С. В. Запаси доступної ґрунтової вологи, урожайність і маса кореневих решток пшениці озимої та

післяжнивної гірчиці білої залежно від систем обробітку, попередників і удобрення в п'ятипільній сівозміні. Агробіологія. 2023. № 1. С. 98-113.

52. Пшениця спельта / Г. М. Господаренко, П. В. Костоґриз, В. В. Любич та ін.; за заг. ред. Г. М. Господаренка. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА». 2016. 312 с.

53. Рудавська Н. М., Коник Г. С., Шувар А. М., Дзюбайло А. Г., Беген Л. Л., Тимчишин О. Ф., Дорота М. Температурний режим осінньої вегетації пшениці озимої та її перезимівля в умовах Карпатського регіону. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2022. Вип. 71(2). С. 171-187.

54. Сільське господарство України. Статистичний збірник. Відпов. за вип. О. М. Прокопенко. Київ, 2019. С. 235.

55. Сіліфонов Т.В., Бурляй О.Л., Господаренко Г.М., Любич В.В., Карпенко В.П., Новіков В.В. Формування врожайності різностиглих сортів пшениці м'якої озимої та її складових за різних систем удобрення. Вісник Уманського національного університету садівництва. №2, 2021 С.20–30. <https://doi.org/10.31395/2310-0478-2021-2-20-30>

56. Система удобрення озимої пшениці. Агробізнес. 2016. №18 (337). URL: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/2180-systema-udobrennia-ozymoi-pshenytsi.html> (дата звернення 10.12.2024 р.).

57. Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. Наукові праці : науково-методичний журнал. Серія «Екологія». Миколаїв, 2015. № 244. С. 81–84.

58. Собко М. Г., Бутенко А. О., Крючко Л. В., Собран І. В. Вплив строків сівби пшениці та ячменю озимих на процеси формування показників урожайності. Аграрні інновації. 2023. № 19. С. 106-114.

59. Тонха О. Л., Сичевський С. О., Кравченко Ю. С., Коваленко В. П. Сезонна динаміка рухомого калію за вирощування пшениці озимої і різної забезпеченості чорнозему опідзоленого елементами живлення. Аграрні інновації. 2020. № 3. С. 70-75.

60. Ткаченко М. А., Драч Ю. О. Видове генотипове співвідношення елементів живлення як основа оптимізації удобрення сільськогосподарських культур. Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2016. Вип. С. 113–123

61. Центи́ло Л. В., Шило С. Л. Продуктивність пшениці озимої на чорноземі типовому Правобережного Лісостепу України [Електронний ресурс]. Аграрні інновації. 2021. № 10. С. 92-96. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrno\\_2021\\_10\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrno_2021_10_17) (дата звернення: 03.03.2024)

62. Шапран В. С., Демиденко О. В. Продуктивність та якість зерна пшениці озимої за різних обробіток та удобрення чорнозему типового. Землеробство та рослинництво: теорія і практика. 2023. Вип. 2. С. 16-25.

63. Шикула М. К., Гнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Капшик М. В. Охорона ґрунтів. 2-ге вид., випр. Київ: Т-во Знання, КОО, 2004. 398 с.

64. Шевчук М. Й., Веремеєнко С. І., Лопушняк В. І. Агрохімія: Підручник. Ч. 2. Добрива та їх вплив на біопродуктивність ґрунту. Луцьк: Надстир'я, 2012. 440 с
65. Щерба М. М., Качмар О. Й., Дубицька А. О., Вавринович О. В., Таравська О. В. Вплив систем удобрення і попередників на врожай та якість зерна пшениці озимої в короткоротаційних сівозмінах. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2021. Вип. 69(2). С. 137-153.
66. Усова Н. М., Солодушко М. М., Романенко О. Л. Вплив попередників та мінерального живлення на урожайність і якість зерна пшениці озимої. Зернові культури. 2018. Т. 2, № 2. С. 281–286. doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0037>
67. Юла В.М., Романюк П.В., Камінська В.В., Олійник К.М., Асанішвілі Н.М., Мушик Б.В., Дрозд М.О. Адаптивні технології вирощування зернових колосових культур і кукурудзи: рекомендації. Вінниця: ТОВ «Твори», 2020. 64 с. URL: <https://zemlerobstvo.com/wpcontent/uploads/2021/04/01-adaptive-technologies.pdf>
68. Юла В. М., Олійник К. М. Управління продукційними процесами пшениці за агробіологічним контролем розвитку елементів продуктивності. Зб. наук. пр. ННЦ “Інститут землеробства НААН”. 2013. Вип. 3–4. С. 36–45.
69. Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М., Кротінов І. В., Кобос І. О. Вплив агроекологічних і технологічних чинників на формування врожайності пшениці озимої у Південно-Східному Степу. Вісник аграрної науки. 2018. № 5. С. 18–26. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovistyk201805-03>
70. Asad A., Rafique R. Effect of zinc, copper, manganese and boron on the yield and yield components of wheat crop in Tehsil Peshawar. Pakistan J Biol Sci. 2000. Vol. 3, № 10. P. 1615–1620.
71. Bordes J., Ravel C., Le Gouis J., Lapierre A., Charmet G., Balfourier F. Use of a global wheat core collection for association analysis of flour and dough quality traits. Journal of Cereal Science. 2011. 54. P. 137–134.
72. Guarin, J. R., Martre, P., Ewert, F., Webber, H., Dueri, S., Calderini, D., Reynolds, M., Molero, G., Miralles, D., Garcia, G., Slafer, G., Giunta, F., Pequeno, D. N. L., Stella, T., Ahmed, M., Alderman, P. D., Basso, B., Berger, A. G., Bindi, M., & Asseng, S. (2022). Evidence for increasing global wheat yield potential. Environmental Research Letters, 17 (12), 124045. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aca77c>
73. Gaudin A. C. M., Westra S., Loucks C. E. S., Janov-icek K., Martin R. C., Deen W. Improving resilience of northern field crop systems using inter-seeded red clover: A review. Agronomy. 2013. V. 3. 148–180.
74. Gyrka A. D., Viniukov O. O., Ischenko V. A., Gyrka T. V. Features of realization the productivity potential of winter and spring wheat varieties in Northern Steppe of Ukraine. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зо-ни НААН України. 2016. № 11. С. 49–53.

75. Dynamics of nutrients in the soil and spring barley yield depending on the rates of mineral fertilizers / V. Hanhur and other. (2021). *International Journal of Botany Studies*. Volume 6, Issue 5. India. P. 1298–1306.
76. Harasim E., Wesołowski M., Kwiatkowski C., Harasim P., Staniak M., Feledyn-Szewczyk B. The contribution of yield components in determining the productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Acta Agrobotanic*. 2016. 69 (3), 1–10. doi: 10.5586/aa.1675
77. Hospodarenko H., Chernov O., Prokopchuk I., Serdyuk M. (2019) Technological Properties of Winter Wheat Grain Depending on the Ecological and Geographical Origin of a Variety and Weather Conditions. Springer Nature Switzerland AG. Jan 1, 2019. PP. 699 – 705
78. Hanhur V. V., Kocherha A. A., Pypko O. S., Kabak Y. I., Len O. I. (2020). The influence of mineral fertilizers on water consumption and productivity of winter wheat. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*. № 3. P. 54–60.
79. Ibrahim N. T. A climate-crop-spectral approach for wheat adaptation with climate changes in the arid and semiarid regions. *Wheat*. R. O. Wanyera, M. Wamalwa (Eds.). Intech Open, 2023. doi: 10.5772/intechopen.109477
80. Essam F., Badrya M., Aya M. Modeling and forecasting of wheat production in Egypt. *Advances and Applications in Statistics*. 2019. 59(1). P. 89–101.
81. Jaisi S., Thapa A., Poudel M. R. Study of correlation coefficient and path analysis among yield parameters of wheat: a review. *INWASCON Technology Magazine*. 2021. Vol. 3. P. 1–4. doi: 10.26480/itechmag.03.2021.01.04
82. Jaradat A. Simulated climate change differentially impacts phenotypic plasticity and stoichiometric homeostasis in major food crops. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2018. 30(6). P. 429–442
83. Management of Soil Fertility in the Southern Steppe Zone of Ukraine / V. Gamajunova and other. (2021). *Soils Under Stress*. P. 163–171. [http://doi.org/10.1007/978-3-030-68394-8\\_16](http://doi.org/10.1007/978-3-030-68394-8_16)
84. Morgun, V. V., Priadkina, G. A., & Zborivska, O. V. (2019). Depositing ability of stem of winter wheat varieties of different periods of selection. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 10 (2), 239–244. <https://doi.org/10.15421/021936>
85. Kalens'ka S. M., Kovalenko R., Kachura I., Novits'ka N. Impact of weather conditions and fertilizers on growth and yield potential of cereal: Internationale wissenschaftliche. Konferenzam 18 und 19 Oktober 2012 in Bernburg-Strenzfeld «Nährstoff und Wasser-versorgung der Pflanzbestände unter den Bedingungen der Klimaerwärmung». 2014. P. 45–49.
86. Response of wheat to foliar application of nutrients / Muhammad Arif et al. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 2006. Vol. 1, №. 4. P. 30–34.
87. Effect of foliar application of different sources of nano-fertilizers on growth and yield of wheat / Hayyawi WA Al-Juthery et al. *Bioscience Research*. 2018. Vol. 15, № 4. P. 3988–3997.

88. 5. Waheeba Abdelgadir Babiker, Awadalla Abdalla Ab-delmula, Hanadi Ibrahim Eldessougi, Seif Eldin Mudawi Gasim. The Effect of Location, Sowing Date and Genotype on Seed Quality Traits in Bread Wheat (*Triticum aestivium*). *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. 7 (3). P. 24–28.
89. Tsenov, N., Gubatov, T., Raykov, G., Ivanova A., & Chamurliiski, P. (2017). New approaches for evaluation the grain yield of winter wheat in contrasting environments. *International Journal of Current Research*, 9 (01), 44487–44495.
90. Chaika, T., Korotkova, I., Barabolia, O., Shokalo, N., Chetveryk, O., Bilenko, O., & Krykunova, V. (2021). Technological peculiarities of the mustang and *Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl wheat cultivation according to organic farming standards. *International Journal of Botany Studies*, 6 (6), 205–210.
91. Shah, M. T., Zodape, S. T., Chaudhary, D. R., Eswaran, K., & Chikara, J. (2013). Seaweed sap as an alternative liquid fertilizer for yield and quality improvement of wheat. *Journal of Plant Nutrition*, 36 (2), 192–200. <https://doi.org/10.1080/01904167.2012.737886>
92. Saldukaitė-Sribikė L., Šarauskiš E., Buragienė S., Adamavičienė A., Velička R., Kriaučiūnienė Z., Savickas D. Effect of Tillage and Sowing Technologies Nexus on Winter Wheat Production in Terms of Yield, Energy, and Environment Impact. *Agronomy* 2022. 12. P.2713. <https://doi.org/10.3390/agronomy12112713>.
93. Schillinger W.F., Papendick R.I. Then and now: 125 years of dryland wheat farming in the Inland Pacific Northwest. *Agronomy Journal*, 2008. № 100. P. 166-182.

## ДОДАТКИ





Додаток В

Технологічна карта вирощування пшениці озимої

Попередник – соя

Урожайність, т/га

- основної продукції 7,72

Природна зона – Лівобережний Лісостеп

Валовий збір, т

- основної продукції 772,0

№	Найменування робіт	од. виміру	об'єм робіт	Склад агрегату		Норми виробітку	к-сть нормозмін	витрати		Терміни проведення робіт та агротехнічні вимоги до них
				трактора, автомоб.	с.-г. машин і інвентаря			кількість людино-годин	пального, л	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>I період. ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ГРУНТУ ТА ВНЕСЕННЯ ДОБРІВ</b>										
1	Лущення стерні	га	100,0	Т-150 К	УДА-3,0	18,0	5,5	44,4	1200,0	після збирання попередника, на глибину 10-12см
2	Навантаження мінеральних добрив	т	34,0	МТЗ-82	ПЕ-0,8Б	60,0	0,60	4,20	10,0	
3	Транспортування і внесення мін. добрив	га	100,0	МТЗ-82	ІРМГ-4	32,0	3,12	21,80	80,0	
Всього по I періоду								70,4	1290	
<b>II період. ПОСІВ І ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ</b>										
5	Передпосівна культивація	га	100,0	МТЗ-82	Скорпіон-4	21,5	4,70	32,90	920,0	на глибину 4-6 см
6	Навантаження насіння протруєнням	з	23,0	ел.дв.	ПС-10	10,0	2,00	14,0	-	
7	Транспортування насіння навантаження	та	23,0	МАЗ		-	3,30	-	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

8	Сівба	га	100	МТЗ-892	СЗ-5,4	30,6	3,30	23,1	350,0	глибина загорання 3-5см
9	Транспортування добрив + навантаження	т	34,0	МТЗ-82	ПФ-0,75	60,0	0,60	4,20	10,0	При відновленні вегетації
10	Підживлення (Ам. селітра)	га	100,0	МТЗ-80	СЗ-3,6					При відновленні вегетації
11	Транспортування води	га	100,0	МТЗ-82	АПР"Темп	30,0	3,30	9,80	60,0	
12	Обприскування посіву гербіцидом	га	100,0	МТЗ-892	ОП-2000	30,0	3,30	9,80	130,0	у фазу кушіння пшениці озимої
13	Транспортування води	га	100,0	МТЗ-82	АПР"Темп	30,0	3,30	9,80	60,0	
14	Транспортування добрива	л	500,0	Т-25					30,0	
15	Обприскування посіву фунгіцидом + інсектицид	га	100,0	МТЗ-892	ОП-2000	30,0	3,30	9,80	130,0	у фазу вихід в трубку пшениці озимої
Всього по II періоду								123,2	1690,0	
III період ЗБІР УРОЖАЮ										
16	Збирання	га	100,0	Полісся 1218		15,4	6,50	91,00	2250,0	
17	Перевезення зерна	т	772,0	МАЗ	-	15,4	6,50	45,50		
Всього по III періоду								273,0	2250,0	
Всього								466,6	5230,0	

