

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та
екології**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ СОРТУ НИВА ОДЕСЬКА ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНІВ
МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПІ Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Маренич Андрій Миколайович

Керівник: **Гангур В.В.**, доктор с.-г. наук, ст.н. с.

Рецензент: **Ласло О.О.**, кандидат с.-г. наук,
доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	ст. 3
РОЗДІЛ 1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБРИВ ТА ПРИЙОМІВ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	7
1.1 Біологічні вимоги пшениці озимої до факторів життя	7
1.2. Коренева система та надземні вегетативні органи пшениці	12
1.3. Продуктивність озимої пшениці залежно від рівня мінерального живлення	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ	20
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	20
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	21
2.3. Методика проведення досліджень	29
2.4. Агротехніка вирощування культури	31
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ	34
3.1. Вплив доз добрив та системи захисту посівів на висоту рослин пшениці озимої	34
3.2. Формування густоти рослин пшениці озимої залежно від рівнів мінерального живлення та системи захисту посівів	36
3.3. Вплив удобрення та захисту рослин на елементи структури врожаю пшениці озимої	37
3.4 Вплив рівня мінерального живлення на врожайність зерна озимої пшениці	39
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	46
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	49
ВИСНОВКИ	52
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	60

ВСТУП

Пшениця озима (*Triticum aestivum* L.) є основною продовольчою сільськогосподарською культурою у всьому світі, а її зерно цінною сировиною для виробництва широкого спектру продуктів харчування людини. Зростання чисельності населення планети та підвищення цін на зерно пшениці підкреслюють необхідність максимального забезпечення потреб цим стратегічним продуктом.

Пшениця займає перше місце у світовому виробництві зернових і є типовою зерною культурою помірного клімату [1]. Однак вирощування цієї важливої сільськогосподарської культури пов'язане зі змінами прибутковості, що є результатом, зокрема, нестабільності закупівельних цін на зерно, збільшення загальних виробничих витрат на вирощування, що призводить до зростання собівартості одиниці продукції. Щодо структури посівних площ в Україні, то зернові в даний час займають більше 70 % орних земель, тому виникає дефіцит кращих попередників для культури, найчастіше її розміщують у сівозміні після умовно допустимих або навіть і недопустимих попередників, дуже часто зустрічаються і повторні посіви. Високе насичення сівозмін зерновими культурами, порушення наукових принципів їх чергування, супроводжується зростанням забур'яненості посівів пшениці озимої, що в свою чергу спричиняє економічні та екологічні втрати.

Вибір відповідних методів обробітку ґрунту та внесення потрібної кількості хімічних добрив мають вирішальне значення для досягнення оптимальної ефективності в управлінні посівами та покращення якості врожаю пшениці озимої. Складний взаємозв'язок між агротехнічними прийомами та чинниками навколишнього природного середовища значною мірою формує врожайність та якість зерна пшениці. Досягнення оптимальної врожайності пшениці стикається з такими проблемами, як несприятливі характеристики ґрунту, зокрема низький вміст у доступній

формі основних елементів мінерального живлення, підвищена кислотність ґрунтів, а також недостатня кількість опадів під час настання ключових фаз росту і розвитку, що призводить до зниження врожайності.

Актуальність теми. Пшениця була однією з перших окультурених людиною рослин і була основною їжею для основних цивілізацій Європи, Західної Азії та Північної Африки протягом багатьох тисяч років.

В даний час пшениця є економічно важливою культурою, яка вирощується в усьому світі. Це одна з трьох зернових (поряд із рисом і кукурудзою), які є найважливішими джерелами виготовлення продуктів харчування для людей, а загальне глобальне споживання яких становить понад 90 % від валового виробництва зернових. Популярність і успіх пшениці в основному пояснюється тим фактом, що вона не має собі рівних у широті ареалу вирощування. Її можна вирощувати в багатьох районах з різними погодними умовами, властивостями ґрунту. Для удобрення можна використовувати не тільки звичайні мінеральні добрива, а й органічні.

Зважаючи на необхідність нарощування валового виробництва продовольчого зерна, в умовах сьогодення актуальним завданням є корегування удобрення пшениці озимої у зоні недостатнього зволоження Лісостепу України.

Мета і задачі досліджень. З'ясувати вплив різних доз мінеральних добрив, строків їх застосування, системи захисту посівів на біометричні параметри рослин, урожайність та економічну ефективність вирощування насіння пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Для досягнення цієї мети програмою досліджень визначено наступні завдання:

- виявити вплив різних рівнів мінерального живлення та систем захисту посівів на густоту стеблостою та висоту рослин пшениці озимої;
- встановити вплив різних доз мінеральних добрив та захисту посівів на формування елементів структури врожаю посівів пшениці озимої;

- визначити вплив удобрення та технології захисту посівів на врожайність пшениці озимої;
- встановити залежність формування натури зерна та маси 1000 насінин пшениці озимої залежно від чинників, що вивчали;
- визначити економічну ефективність вирощування пшениці озимої за різних доз добрив та системи захисту посівів.

Об'єкт і предмет досліджень.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку і формування продуктивності рослин пшениці озимої.

Предмет досліджень – пшениця озима, дози мінеральних добрив та систем захисту посівів, урожайність, економічна ефективність вирощування.

Методи досліджень – за проведення досліджень практикували використання наступних методів досліджень: польовий, який доповнювався візуальними та вимірювально-ваговими обліками та спостереження для встановлення фенологічного розвитку рослин культури, висоти рослин, елементів структури врожаю та загальної зернової продуктивності посівів; математично-статистичний – для оцінки достовірності одержаного експериментального матеріалу; розрахунковий – для визначення економічної ефективності технологічних заходів.

Наукова новизна одержаних результатів. На підставі одержаних результатів досліджень проведених в умовах зони Лівобережного Лісостепу вперше науково обґрунтовано формування біометричних параметрів рослин, урожайності посівів пшениці озимої, якісних показників зерна за використання різних доз мінеральних добрив та строків внесення азоту. Поряд з цим встановлено вплив мінімальної та комплексної системи захисту посівів на висоту рослин, урожайність насіння, показники економічної ефективності.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні системи удобрення та захисту посівів у технології

вирощування пшениці озимої, яка забезпечує формування зернової продуктивності культури на рівні 5,5-6,5 т/га.

Особистий внесок здобувача. Автор безпосередньо проводив інформаційний пошук літературних джерел відповідно до теми дослідження. На основі аналізу джерел наукової літератури вітчизняних та іноземних авторів ним сформульовано мету і задачі дослідження, розроблено програму експерименту та проведено польові обліки, спостереження і лабораторні аналізи. Крім того, охарактеризовано основні положення кваліфікаційної роботи, узагальнено та проаналізовано результати досліджень, сформульовано основні висновки і практичні рекомендації для впровадження в агроформуваннях регіону.

Апробація результатів роботи. Основні результати досліджень та положення кваліфікаційної роботи презентовано на пленарній частині Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 29 листопада 2024 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано наукову статтю у фаховому виданні України:

1. Гангур В.В., Маренич А.М., Сокирко Д.Д. Вплив попередників та рівня удобрення на урожайність зерна пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 1. (прийнято до друку).

Структура та обсяг роботи. Результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи представлено на 60 сторінках машинописного тексту. Робота складається із загальної характеристики обраного напрямку досліджень, шести розділів, висновків і пропозицій. До списку використаної літератури включено 56 найменувань. Основні результати дослідження викладено у семи таблицях.

РОЗДІЛ 1.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОБРИВ ТА ПРИЙОМІВ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

1.1. Біологічні вимоги пшениці озимої до факторів життя

На даний момент пшениця залишається найбільш важливою культурою в сільському господарстві, її вирощування ґрунтується на стабільних та високоякісних урожаях. Це забезпечує національну безпеку харчування в областях, де вона вирощується, включаючи загалом Україну.

Пшениця займає більше половини оброблюваних площ під зерновими культурами і є лідером за валовим збором зерна. Останніми роками наша країна увійшла в десятку найбільших виробників і стала однією з провідних експортерів пшениці у світі [39].

Вимоги до температури. Згідно з біологічними характеристиками озимих культур, пшениця є стійкою до холоду. Насіння пшениці озимої починає проростати за температури від 1–2°C, проте за такого температурного режиму термін періоду проростання насіння є дуже довгим та тривалим [47, 48].

Оптимальна температура для проростання насіння становить 12–20°C. За достатньої зволоженості посівного шару ґрунту, за вище зазначеної температури повітря термін проростання насіння становить біля 5–6 днів. В осінній період, коли на час оптимальних строків сівби утримується температура повітря вище 25°C одержання сходів прискорюється, але при цьому проростки дуже схильні до інфікування хворобами [11, 12].

Найкращий період для сівби – це час, коли середньодобова температура повітря становить 14–17°C. У зимовий період, за умови доброго загартування і нагромадження достатньої кількості пластичних речовин, рослини можуть витримувати зниження температури на глибині

залягання вузла кущіння до 15–16 °С, без істотного зменшення рівня життєздатності [28].

За достатнього снігового покриву рослини пшениці озимої можуть витримувати короточасне зниження температури повітря до мінус 20–25°С. Якщо товщина снігового покриву становить 10 см або більше, рослини взагалі не зазнають пошкодження низькими температурами, навіть за її зниження до 30°С морозу. Наявність снігу навіть товщиною біля 2 см дозволяє рослинам пшениці озимої переносити короточасні морози до мінус 20–26°С. За такої температури повітря, її значення на глибині розміщення вузла кущіння буде становити від мінус 15 до мінус 20°С.

Втрата життєздатності рослин пшениці озимої, навіть холодостійких сортів, без снігового покриву настає за температури нижче критичної. Зазвичай цю температуру називають температурою вимерзання [7, 46]. Рівень зимостійкості також залежить від міри сприятливості погодних умов впродовж осіннього періоду для росту і розвитку рослин. У разі теплої і тривалої осені рослини активно ростуть і розвиваються, що призводить до їх переростання, тобто утворення понад 5,5 пагонів, а це в свою чергу негативно позначається на їх стійкості до низьких температур. Більшість рослин страждають від морозів наприкінці зимового періоду та в перші дні від початку весни, коли відбувається різкий перехід від низьких до плюсових температур вдень і вночі. В цей період незначні короточасні морози в межах мінус 5–9°С можуть призвести до часткової чи навіть повної загибелі рослин пшениці озимої.

Восени, за зниження температури повітря нижче біологічного мінімуму для культури, рослини припиняють ростові процеси і переходять у стан спокою. Їхня вегетація відновлюється навесні за середньодобової температури повітря від 4 до 6 °С. Оптимальними показниками температури повітря під час розвитку і росту рослин пшениці на всіх стадіях вегетації є 19–24°С. За цієї температури спостерігається найбільш інтенсивний вегетативний ріст.

Короткочасне підвищення температурних показників понад 34–39°C, за умови наявності в ґрунті достатньої кількості вологи, не призводить до пошкодження рослин. Найбільш інтенсивне наростання сухої речовини відбувається за підвищення температури понад 30°C [16].

Вимоги до вологості. Озима пшениця є високо вимогливою культурою щодо вологості. Для набухання насіння потребує від 52 до 58 % води від своєї основної маси. Недостатність вологи у ґрунті у фазі кушення призводить до зменшення коефіцієнта кушіння, і відповідно, може зумовити значне зниження врожайності. Найбільше потребують вологи рослини на етапі виходу в трубку-колосіння та на етапі формування зерна, коли водопостачання є найважливішою вимогою рослин. Дефіцит вологи в цей період негативно впливає на рівень врожаю.

Оптимальна вологість ґрунту для росту і розвитку пшениці озимої становить 74–79 % від її повної вологості. Споживання води упродовж всього вегетаційного періоду для пшениці озимої варіює від 2400 до 4100 м³/га залежно від ґрунтово-кліматичних умов та рівня ресурсного наповнення технологій вирощування культури. Встановлено, що для утворення 1 кг сухої речовини рослини культури використовують біля 250–550 л води [21]. Помірна інтенсивність атмосферних опадів у весняний період, і відповідно добра забезпеченість ґрунту доступною вологою, сприяє посиленому росту вегетативної маси та має позитивний вплив на формування нових стебел і листків.

Від початку відновлення ростових процесів весною пшениця озима використовує практично 65–75 % від загальної потреби культури у воді, та із початку фази цвітіння і до фізіологічної стиглості зерна лише 15–25 % [52]. Дослідженнями встановлено, що надлишок вологи в ґрунті, як і її дефіцит незадовільно впливають на ріст і розвиток пшениці озимої.

За низької температури і короткотривалого надлишку вологи в ґрунті ріст рослин, формування кореневої системи при цьому не призупиняється. Проте за тривалого періоду із надлишком вологи в ґрунті спостерігається

уповільнення росту пшениці озимої, а також такі умови провокують ураження гнилями кореневої системи. При цьому листя змінює колір на блідо-зелений. Молоді рослини менш чутливі до надмірної вологості. Наявність зайвої вологи в ґрунті в осінній період призводить до зменшення холодостійкості та зимостійкості рослин пшениці озимої [53].

Спостереженнями встановлено, що часті та інтенсивні атмосферні опади впродовж весняного і літнього періоду вегетації пшениці зумовлюють збільшення росту рослинної біомаси, що може призвести до ламкості стебел, вилягання рослин, збільшення розвитку паразитарних захворювань і, в кінцевому підсумку, зниження врожайності [53].

Вимоги до освітлення. Сонячне проміння є ключовим джерелом енергії для процесу фотосинтетичної асиміляції рослин. Впродовж світлої частини доби, на поверхню ґрунту надходить великий потік сонячного випромінювання. Однак лише невелика частина світлового спектру використовується рослиною для проходження фотосинтетичних процесів, відома як фотосинтетично активна радіація (ФАР), яка становить лише 1,1–3,2 % від сонячного випромінювання. За сприятливих умов вирощування зернові культури можуть використовувати до 4–6 % ФАР, що дає змогу синтезувати до 250–300 ц сухої речовини [30].

Вимоги до ґрунту. Для оптимального росту та розвитку озимої пшениці потрібні родючі, добре оструктурені ґрунти середнього механічного складу. Найкращі ґрунти для вирощування озимої пшениці - це чорноземи, темно-сірі та сірі лісові ґрунти, а також каштанові та сірі лісостепові ґрунти.

Реакція ґрунтового покриву повинна бути нейтральною з рН від 6,4 до 7,1 одиниць. За внесення великої кількості органічних та мінеральних добрив, застосування зелених добрив, вапнування, якісного розпушування верхнього шару ґрунту та усунення надлишкового зволоження, дає можливість отримати високі врожаї зерна культури на темно-сірих лісових ґрунтах.

Низькі врожаї формуються пшеницею озимою на солонцюватих ґрунтах, світло-піщаних та глинистих ґрунтах важкого механічного складу. Не підходять для її культивування ґрунти із зруйнованою структурою, котрі схильні до ерозії, а також ґрунти із близьким заляганням ґрунтових вод, де протягом вегетаційного періоду можливий вихід вологи на поверхню поля [29].

Вимоги до попередника. Одержання очікуваного врожаю озимої пшениці в значній мірі залежить від попередників, які створюють сприятливі умови для росту та розвитку рослин протягом вегетаційного періоду, забезпечуючи оптимальний стан рослин для перезимівлі та вирощування високого врожаю якісного зерна культури. За умови високої вартості ресурсів, з метою зменшення енергозатрат, рекомендується не лише вдосконалювати технології, але й пристосовувати сівозміни до високого насичення їх енергоефективними польовими культурами, що може забезпечити підвищення продуктивності наступних культур і значне зниження витрат енергії [22].

Для підвищення ефективності, збільшення валових зборів та покращення якісних характеристик зерна озимої пшениці, 65–70 % її посівних площ повинні бути розміщені після найкращих попередників, принаймні 45–50 % з них – після чорного та зайнятих парів [44, 45]. В господарствах, які розміщені в умовах ризикованого землеробства, частка чорних парів повинна становити біля 12–15 % до загальної площі ріллі.

Останнім часом для попередника озимої пшениці використовують ярий та озимий ріпак, гірчицю білу та інші олійні та кормові культури родини капустяні, які рано звільняють поля і залишають після себе не переущільнений ґрунт, достатньо чистий від небажаної рослинності. Проте слід знати, що ці культури надзвичайно виснажують ґрунт на елементи мінерального живлення, які необхідні для росту, розвитку озимих культур в осінній та весняний періоди. Крім того, під впливом цих попередників у

грунті можуть нагромаджуватися патогени, які є не дуже сприятливими для озимих культур, а це в свою чергу потребує додаткових заходів безпеки [2].

Кукурудза на корм є прийнятним попередником для пшениці озимої, особливо коли під культуру використовуються мінеральні добрива. Для покращення агротехнічної цінності кукурудзи як попередника для озимих культур вона має бути зібрана на зелену масу у фазі молочно-воскової стиглості зерна, але не пізніше, ніж за 20-25 днів до початку оптимальних строків посіву. У будь-якому випадку не потрібно вирощувати озимі культури після стерньових попередників, оскільки це значно погіршує фітосанітарний стан посівів, що потребує залучення надлишкових витрат і використання пестицидів.

Соняшник також не є серед бажаних попередників для пшениці озимої. Однак деякі господарства використовують соняшник та стернові попередники для розміщення після них озимих культур. Це може бути допущено лише за обов'язкового виконання наступних заходів: застосування мінеральних добрив перед сівбою та передпосівного оброблення насіння інсектицидами проти жулици [49].

1.2. Коренева система та надземні вегетативні органи пшениці

Коренева система пшениці є мичкуватою, складається з багатьох корінців, які активно поширюються по профілю ґрунту. Більшість коренів знаходиться в верхньому шарі ґрунту (орному), хоча деякі можуть проникати на глибину 1–1,5 метра. Коренева система озимих культур більш розвинута порівняно з ярими зерновими колосовими культурами. У твердих сортів пшениці окремі корені проникають глибше, ніж у м'яких, але за масою коренів вони поступається м'якій. Вторинні корені ростуть з вузла кущіння, який розміщений близько поверхні ґрунту на глибині 2–2,5 см.

Стебло у пшениці соломина, порожнисте, розділене вузлами на 4–6 міжвузлів. Залежно від сорту і умов вирощування, довжина стебла варіює

від 0,7 до 1,5 м. Розвиток стебла завершується після цвітіння. Кількість стебел у однієї рослини (загальна куцистість) озимої пшениці в середньому 2–3 шт., а у ярої – 1–1,5 шт.

Лист складається з листкової пластинки і листової піхви і формується на кожному вузлі стебла. В місці переходу листової піхви в листову пластину є невелика мембрана-язичок, яка тісно прилягає до стебла і захищає розвиваючі частини міжвузлів від впливу води та пилу тощо. Тут утворюються два виступи з вусиками, які називаються рогами або вушками.

Суцвіття є складним колосом. На виступах колоса розташований одиночний мультиквітковий (3–5 квіток) колосок. Пшениця є самозапильною рослиною, але часто запилюється за допомогою вітру. Зазвичай у кожному колоску формується 2–3 зернини.

Плодом у більшості пшениць є зерно. Маса 1000 зерен коливається від 25 до 45 г і більше. Чим більш кругла форма зерна, тим менше утворюється оболонок на молотому зерні. Зерно твердої пшениці має більш витягнуту поперечну форму, часто склянисте; у м'якої пшениці воно коротше, у поперечному розрізі, заокруглене, борошнисте, з добре розвиненими проростками. Зерно складається з плодової та насінневої оболонок, зародку і ендосперму, в якому зберігається більша частина поживних речовин [23].

1.3. Продуктивність озимої пшениці залежно від рівня мінерального живлення

Мінеральне живлення є одним із вирішальних чинників, які впливають на активність і напрям фізіологічних і біохімічних процесів та продуктивність рослин [4, 5, 54]. Це реалізовується в більшості випадків через кореневу систему, яка поглинає мінеральні елементи живлення із ґрунтового розчину.

Мінеральні речовини в цілому впливають на метаболізм клітин - синтез гормонів, білків і їх функціонування, а також беруть участь у

регулюванні осмотичного тиску клітин, підтримці їх тургору, формуванні вегетативної маси рослин [56].

Прийнятий баланс основних поживних речовин у ґрунті забезпечується внесенням мінеральних добрив як під основний обробіток ґрунту чи передпосівну культивуацію, або шляхом позакорневих підживлень. Таким чином, розумне застосування мінеральних добрив є одним з головних шляхів збільшення врожайності сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці, що є ключовою продовольчою культурою для України. Проте, ефективне використання мінеральних елементів з ґрунту рослинами можливе лише за наявності достатньої кількості доступної вологи в ґрунті, тому що в умовах посухи їх здатність їх до поглинання поживних речовин значно уповільнюється і майже не залежить від кількості застосованих добрив.

Досліджено, що за дефіциту вологи збільшення доз добрив, а саме мінеральних не гарантує їх позитивного впливу на основні характеристики продуктивності пшениці озимої, зокрема масу 1000 насінин і врожайність з одиниці площі. Це пояснюється тим, що вода є ключовим елементом органічних систем і середовищем для проходження хімічних та метаболічних реакцій [17, 33], тому з дефіцитом вологи активність рослин на всіх стадіях вегетації значно уповільнюється, що призводить до помітного зменшення врожайності сільськогосподарських культур [34], особливо через неефективне використання мінеральних поживних елементів із ґрунту [55].

Азот, фосфор та калій - це три основних елементи живлення для рослин. Проте, крім них, існує ще понад 25 важливих елементів, дефіцит яких або надлишок може зумовити загибель чи недостатній розвиток рослин пшениці озимої. До них входять мікроелементи.

Потреба в мікроелементах для рослин мізерна, виключно в межах 0,001%. До них входять залізо, мідь, бор, цинк, марганець, молібден і інші,

однак для активного росту і формування високих врожаїв вони є так само важливими і незамінними.

Застосування мінеральних добрив для живлення озимих рослин - один із найважливіших заходів для збільшення урожайності зерна та поліпшення його якісних параметрів. Дослідження проведені в різних кліматично-грунтових умовах України свідчать, що за рахунок науково-обґрунтованого та збалансованого мінерального живлення рослин можна отримати збільшення врожаїв зернових культур на понад 50 % [36-38, 40].

В сучасних умовах господарювання, за впровадження у виробництво високо інтенсивних сортів, необхідним є зміна підходів до системи удобрення, порівняно з вирощуванням класичних сортів, бо лише за найбільш повного забезпечення рослин усіма необхідними елементами живлення вони можуть максимально реалізовувати свій генетичний потенціал продуктивності [31, 26].

Дослідження О.В. Бараболі, О.В. Онопрієнка, Ю.М. Барата, М.І. Кулика [6] показують, що завдяки комплексному використанню добрив можливе зменшення негативного впливу метеорологічних умов та досягнення значного зростання урожайності зерна пшениці озимої. Їхні дослідження підтверджують позитивний вплив на формування продуктивності пшениці озимої, комплексного поєднання застосування основного удобрення та листового підживлення посівів культури у фази найбільшої потреби рослин в елементах живлення.

Основою формування врожаю пшениці озимої є найбільш повне забезпечення поживними речовинами відповідно до її біологічних потреб [19, 20]. Обмежуючим чинником високої врожайності пшениці озимої є наявність достатньої кількості елементів мінерального живлення в ґрунті і саме в доступній для кореневої системи рослин формі. Недостатнє внесення добрив, незбалансованість дози за основними поживними речовинами, а саме азотом, фосфором та калієм, призводить до зниження продуктивності

рослин, погіршення якості зерна та зростання ступеня ураження рослин хворобами та заселення посівів шкідниками [25].

За результатами раніше проведених досліджень вважали оптимальним збалансуванням елементів живлення – азоту, фосфору та калію у співвідношенні 1:1:1. Проте результати більш пізніх експериментів показують, що для формування високого врожаю зерна пшениці озимої, за внесення високих доз мінеральних добрив важливо дотримуватися співвідношення елементів живлення 1,5:1:1–2:1:1. В такому випадку споживання азоту з ґрунту домінує над використанням фосфору та калію в три-чотири рази, що зумовлює необхідність у збільшенні доз внесення азоту [8, 15].

Внесення в ґрунт необхідної кількості азотних добрив гарантує посилений ріст і розвиток вегетативних органів рослини. В своїх працях В.В. Лихочвор [27, 36] наголошує, що використання азоту пшеницею розпочинається з першого етапу органогенезу і триває до фази дозрівання зерна. На початкових етапах росту і розвитку рослин азот хоч і використовується рослинами в значно більших кількостях порівняно з іншими елементами, однак в цілому впродовж осіннього періоду вегетації його споживання є незначним. Слід відзначити, що впродовж періоду від сівби до відновлення ростових процесів весною рослини використовують близько 8% від загальної потреби культури в азоті. Саме тому немає потреби у внесенні восени високих доз азотних мінеральних добрив, оскільки надлишок азоту в цей період здатний призвести до переростання рослин і, в результаті, зменшення їх морозостійкості та стійкості до шкідників та хвороб. В свою чергу це зменшує стійкість рослин до вилягання, що призводить до зниження врожайності та якісних характеристик зерна. Надзвичайно важлива роль азоту в онтогенезі рослин пшениці озимої, його застосування у різні фази росту і розвитку може істотно впливати на всі елементи, які причетні до формування високої врожайності. Недостатня забезпеченість потреб культури в азоті на

початкових фазах погіршує процес формування пагонів та листків на ньому. Дефіцит азоту на етапі V органогенезу призводить до зменшення кількості квіток в колосі, а на етапі VII–IX - погіршення виповненості та якості зерна [9].

Значний ефект від застосування азоту відзначається за вирощування озимої пшениці на ґрунтах з низькою родючістю та достатньою зволоженістю. Тому важливо для формування високого рівня врожайності пшениці доцільно вносити азотні добрива на торф'яно-підзолистих ґрунтах з низьким вмістом гумусу, зокрема в умовах оптимального рівня фосфору та калію.

Достатній вміст фосфору в ґрунті сприяє високій швидкості проникнення кореневої системи по профілю ґрунту, що важливо на ранніх етапах росту і розвитку рослин. Дослідження свідчать, що озима пшениця потребує значної кількості фосфору на всіх етапах органогенезу і за вирощування на всіх типах ґрунтів. Висока активність споживання фосфору спостерігається вже на етапі проростання насіння. Низький вміст доступних форм фосфору в ґрунті і недостатня забезпеченість рослин цим елементом живлення на цьому етапі не може бути компенсована збільшенням його споживання у пізніші фази розвитку.

Недостатність фосфору на початкових етапах розвитку рослин призводить до зменшення врожайності, зниження їх стійкості до несприятливих абіотичних чинників, зокрема дефіциту продуктивної вологи, високих температур повітря, посушливих явищ. Оскільки фосфор у фосфорних мінеральних добривах знаходиться переважно у погано-розчинних формах, то їх слід вносити або під основний обробіток ґрунту, або у передпосівну культивуацію. Більшість фосфору поглинається рослинами на IV–VII етапі (трубкування), - IX (цвітіння), коли рослини формують фосфорний резерв для наливання зерна [43, 50, 51].

Калій як важливий елемент мінерального живлення істотно впливає на утворення та розвиток кореневої системи, підвищує рівень облистяності

рослин, сприяє потовщенню стінок соломини і таким чином збільшує стійкість рослин до вилягання. Негативний вплив надмірного азотного живлення може бути нівельований відповідним калійним живленням, що посилює процес фотосинтезу та підвищує стійкість до посухи. Калій бере участь у всіх реакціях обміну, він активує синтез вуглеводів та транспортування їх з вегетативних органів рослин до колоса, поліпшує процеси наливу зерна та, в результаті, збільшує виповненість зерна та його урожайність, а також підвищує вміст білка [14].

Калій з ґрунтового розчину споживається рослинами пшениці озимої з етапу проростання до фази цвітіння, а найбільшу його частку використовують під час виходу в трубку до колосіння. Найбільше нагромаджується цього елемента живлення у вегетативних частинах рослин у фазу цвітіння пшениці озимої.

Оптимальними і найбільш доцільними строками внесення калійних добрив восени під час основного обробітку, що дозволяє рівномірно розподілити елемент живлення по всьому профілю орного шару ґрунту.

І. В. Смірнова [41, 42], на підставі результатів своїх спостережень, зазначає, що зернова продуктивність озимої пшениці істотно підвищується у разі застосування мінеральних елементів живлення. Формування елементів продуктивності рослин пшениці насамперед залежить від біологічних особливостей сорту і його генетичного потенціалу та поживного режиму рослини, а саме від рівня застосування основних елементів живлення. Автором вище зазначених наукових публікацій встановлено, що Використання мінеральних елементів живлення позитивно впливало на формування лінійних розмірів колосу пшениці озимої, а також кількість колосків. Одержані результати досліджень показали, що використання оптимальної дози добрив призвело до збільшення довжини колосу на 24,5 % у сорту Кольчуга і на 26,9 % у сорту Донецька 48. Застосування азотних добрив значно збільшило вміст білка в зерні вище вказаних сортів. Найбільший рівень вмісту білка в зерні сорту Кольчуга

спостерігався за сівби на фоні внесення N_{60} та оптимальної дози добрив (N_{67}). У цьому випадку вміст білка в зерні був вищим на 13,6 % і 14,6 %, відповідно, у порівнянні з контрольними ділянками без внесення мінерального підживлення. Дещо меншим був вміст білка в зерні зимової пшениці сорту Донецька 48. Вміст сирової клейковини також змінювався відповідно до кількості білка.

Л. Я. Лукашук, Л. І. Гук, А. В. Кучерова, О. В. Курач, О. В. Сніжок [28] за результатами польових експериментів, проведених в умовах Західного Лісостепу на чорноземах малогумусних, встановили, що доза мінеральних добрив $N_{160}P_{90}K_{120}$ у поєднанні із ранньовесняним листовим підживленням мікродобривами в суміші з дворазовим використанням стимулятора росту Вимпел 2 (0,6 л/га) забезпечило одержання максимальної урожайності сорту Дарунок Поділля – 7,18 т/га. Було з'ясовано, що застосування азотно-сірковмісних добрив у раннє весняне підживлення у дозі 30 кг/га збільшило врожай пшениці озимої на 0,13 т/га, при цьому вміст білка в зерні становив 13,1 %, а сирової клейковини - 28,3 %.

Підсумовуючи результати наукових досліджень, зональних агрохімічних лабораторій та передових господарств із культивування озимих зернових у західній частині України, рекомендується застосовувати мінеральні добрива в дозі від $N_{60}P_{40}K_{60}$ до $N_{200}P_{100}K_{140}$ відповідно до рівня родючості ґрунту і погодних умов, а також попередників. Поряд з цим фактична кількість застосування добрив повинна бути визначена відповідно до кожної конкретної ситуації з урахуванням місця розташування господарства, даних агрохімічних досліджень ґрунту та погодних умов.

Таким чином, проведений аналіз джерел наукової літератури свідчить про вагоме значення елементів мінерального живлення у формуванні продуктивності та якісних показників зерна пшениці озимої.

Тому проведення польових досліджень з удосконалення системи удобрення культури є актуальним.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Державне підприємство «Дослідне господарство «Степне» знаходиться у підпорядкуванні Інституту свинарства і АПВ НААН. Його центральна садиба територіально розташована в селищі Степне, на відстані 25 км від районного і обласного центру м. Полтава. За географічним розміщенням місце досліджень знаходиться в південно східній частині лівобережного Лісостепу України на палеогеновій рівнині, яка є частиною Придніпровської низовини.

Земельний масив рівнинного рельєфу, розділяється неглибокою балкою на дві частини, на кожній із яких різниця висот не перевищує 5–10 м. Яри і розмиви відсутні на площі землекористування господарства. Ґрунтові води залягають на орієнтовно глибині біля 22 метрів, хоча впродовж останніх років спостерігається тенденція до зниження їх рівня.

Основним типом ґрунтів є чорнозем малогумусний важкосуглинковий.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в горизонті 0-20 см 4,3 %, в горизонті 35-45 см 3,3 % і на глибині 1,5 м – 0,6 %. В орному шарі ємкість поглинання досить висока – 33,0–35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,3. Гідролітична кислотність дорівнює 1,6–1,9 мг-екв. на 100 г ґрунту.

За даними аналізів, ґрунти дослідного поля добре забезпечені елементами живлення рослин. В орному шарі міститься 6,38–9,14 мг азоту, що гідролізується (за Тюріним і Коновою), 10,1–14,3 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 16,5–20,1 мг на 100 г ґрунту калію (за Масловою).

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Клімат Полтавської області помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а часто і сухим літом. В цілому клімат області характеризується наступними даними: середньорічна кількість опадів складає 484 мм, за вегетаційний період сої (травень – вересень) – 250 мм. Мінімальна кількість опадів випадає у вересні, максимальна – у червні і липні. Середня температура повітря коливається від 7,0 до 8,5 °С.

Особливості погодних умов періоду вегетації пшениці озимої 2022–2023 року.

Вересень 2022 р., був достатньо дощовим. За місяць дощів випало майже п'ять місячних норм – 157,5 мм. Основна їх кількість випала у другій половині першої декади – 115,1 мм.

З десяти днів другої декади без дощу були лише чотири. Сума опадів становила 41,2 мм. Протягом майже 15 днів за таких погодних умов польові роботи, практично, не проводилися. Не була розпочата сівба озимих в оптимальний строк - 10-15 вересня. Масова сівба озимих зернових культур розпочалася лише з перших днів третьої декади вересня, за 11 днів якої випало дощу лише 1,2 мм.

Не дивлячись на інтенсивні опади вересень був теплішим, ніж звичайно. Сума середньодобових температур становила 468⁰ С, при нормі - 437⁰ С. У першій декаді середньодобова температура перевищувала багаторічний показник на 2,1⁰ С. Середньодобова температура другої декади співпала з нормою – 14,1⁰ С. У третій декаді було тепліше, ніж звичайно на 2,4⁰ С. Тепліший кінець місяця позитивно вплинув на інтенсивність проростання насіння та з'явлення сходів озимих.

Перша декада жовтня характеризується як дощова і значно тепліша, ніж звичайно. Дощу випало 34 мм при нормі 12 мм. Середньодобова температура повітря за декаду була вищою норми на 2,7⁰ С. У другій декаді протягом чотирьох днів з 12 по 15 включно випадали невеликі дощі (9,4

мм), температурний режим близький до середнього багаторічного. У третій декаді цього місяця дощі майже не випадали, а середньодобова температура перевищувала багаторічний показник майже на 4 градуси. За жовтень сума опадів становила 44,3 мм, перевищуючи норму на 4,3 мм. Сума позитивних температур місяця була вищою за середню багаторічну на 68 градусів.

У листопаді погодні умови не мали помітних відхилень від середніх багаторічних. За місяць дощів випало 43,4 мм, норма – 41 мм. Дощі, в основному, випадали в другій та третій декадах місяця.

Місячна середньодобова температура повітря за нормою 1,5 градуса, фактично – 1,9⁰ С. Холодніші, ніж звичайно були перша та друга декади. Так, у першій декаді температура повітря була нижчою норми на 0,4 градуса. Проте, цей хоч і незначний недобір тепла зумовив припинення осінньої вегетації озимих на 5 днів раніше звичайного терміну (10 листопада).

Середня багаторічна температура повітря грудня становить мінус 4,8 градуса, але фактично вона була вищою норми на 3,6⁰ С, тобто мінус 1,2⁰ С.

У першій декаді середньодобова температура повітря перевищувала норму на 4,4, у другій – на 2,9, у третій на 3,6 градуса. Погодні умови місяця були сприятливими для озимих культур. Як і попереднього року цей місяць дуже бідний опадами, їх випало лише 8,4 мм. У середині третьої декади утворився сніговий покрив висотою біля 4-6 см. У кінці третьої декади спостерігається стабільне і систематичне зниження температури як повітря так і ґрунту на глибині залягання вузла кушіння. Так, особливо холодною була перша декада січня, середньодобова температура повітря знизилася до 11,2 градуса морозу, що нижче норми на 4,6⁰ С. У кінці декади температура ґрунту на глибині залягання вузла кушіння знизилася до мінус 12-13⁰ С. Така ситуація, зважаючи на несприятливі умови на першому і другому етапах загартування, та майже повну відсутність на поверхні ґрунту снігового покриву, визвала аргументовано тривогу за стан озимих, особливо пшениці, ячменю, ріпаку. Проте, таке зниження температури на глибині

залягання вузла кущіння було кроткочасним і помітного пошкодження озимих не спричинило. В той же час такі температурні умови зумовили відносно глибоке промерзання ґрунту - воно досягло 70 см.

Опадів протягом першої та другої декади січня практично не було. Вони почали випадати лише в другій декаді, їх сума становила 29 мм. Слід зауважити, що середньодобова температура повітря січня була вищою за норму на 2 градуси.

Теплішим, як і попередні зимові місяці, виявився і лютий. Перша декада була теплішою, ніж звичайно на 5,9 градуса, друга - лише на 0,4, а третя - на 10 градусів. Перехід температур через 0⁰ відбувся 22 лютого.

Березень 2023 року був значно теплішим, ніж звичайно. Його середньодобова температура повітря становила 5,8 градуса тепла, або була вищою норми на 7,1⁰.

Забезпеченість теплом, фізична стиглість верхнього шару ґрунту дозволила масово приступити до виконання весняно - польових робіт у кінці першої на початку другої декади березня. За березень сума опадів становила 41 мм, що на 10 мм більше за норму. Дощі протягом місяця випадали, практично рівномірно.

У квітні продовжувалося наростання температури повітря. Перша декада була теплішою за норму на 6,6 градуса, друга – на 5,6⁰, третя – на 1,2 градуса. Вцілому середньодобова температура повітря квітня становила 11,5⁰, середній багаторічний показник- 7,0 градусів. Сума середньодобових температур за квітень перевищувала багаторічну норму на 135 градусів або на 64 %.

Травень, за рахунок першої та другої декад був дещо холоднішим за норму. У першій декаді середньодобова температура була нижчою за багаторічну на 2,8 градуса, другої – на 0,4⁰. У третій декаді температура помітно підвищилася і становила 18,0 градусів, що майже на 2 градуси вище норми. Середньодобова температура повітря у травні становила 14 градусів,

за середньої багаторічної – 14,9⁰. Сума опадів за місяць 48,3 мм, ГТК дорівнював 1,11, норма – 1,0.

У травні погодні умови негативного впливу на посіви озимих не мали.

Тенденція надходження більшої кількості тепла в осінній, зимовий, весняний періоди збереглася і в літні місяці. У червні і липні середньодобова температура повітря перевищувала норму на 1,1 градуса, у серпні різниця між цими показниками становила 2,7 градуса. У першій декаді червня було дещо холодніше, ніж звичайно, дощі практично не випадали. Друга декада цього місяця виявилася дуже теплою. Перевищення норми становило 3,1⁰. В окремі дні максимальна температура повітря підвищувалась до 31,5 градуса. Половина днів другої декади були з дощами, їх випало 36,3 мм. У третій декаді температура дещо знизилася. Середньодобова температура була вищою за норму лише на 1 градус. За дні останньої декади червня випав всього один дощ - 0,7 мм.

У першій декаді липня було температурний режим був аналогічним середній багаторічній нормі. Сума середньодобових температур повітря була рівною – 608 градусів. Ця декада виявилася надто дощовою. З 10 днів дощів не випадали лише в трьох. Сума опадів за декаду становила 87,4 мм, що на 20 мм більше за місячну норму. Раннє настання весни, і відповідно раннє відновлення озимих, значно тепліші, ніж звичайно, весняні місяці, а також і червень зумовлювало раннє дозрівання озимих та ранніх ярих зернових і зернобобових культур. Початок їх збирання передбачався на другу половину першої декади липня. Та дощова погода у першій та другій декаді липня змістили цей строк аж на початок третьої декади.

Особливості погодних умов періоду вегетації пшениці озимої 2023–2024 року.

Від погодних умов вересня в значній мірі залежать умови, в яких буде проводитись сівба озимих культур, дотримання оптимальних строків їх сівби, одержання своєчасних і повних сходів. На час настання оптимальних строків сівби озимої пшениці – початок другої декади вересня, верхній

десятисантиметровий шар ґрунту із-за відсутності суттєвих дощів, починаючи з другої декади липня по 13 вересня їх випало всього 16 мм, не мав достатньої кількості продуктивної вологи, щоб висіяне насіння почало проростати, це спостерігалось навіть по чистих парах. Середньодобова температура повітря в цей час перевищувала багаторічну норму майже на 5 градусів і становила 20,2°C. Дощі почали випадати з 13 вересня, кількість яких за цю декаду становила 34,9 мм, при багаторічній нормі 11 мм.

У цей час відбулося відчутне зниження температури повітря. Її середньодобове значення і в другій і в третій декадах було однаковим – 11,4°C. Багаторічна норма у другій декаді 14,1 градуса, у третій – 12,3 °C. Середньодобова температура повітря у вересні 2023 року становила 14,3 градуса при багаторічній нормі 14,1 градуса. Всього за вересень випало дощів 41,2 мм. Сума середньодобових температур повітря вище 10°C становила 429 градуси.

Жовтень 2023 року був теплішим, ніж звичайно на 3 градуси. Найтеплішою, як і слід було очікувати, виявилась перша декада. Надходження тепла в цей час перевищувало норму на 32 градуси. На початку першої декади жовтня продовжували вести сівбу озимих. Порівняно краще забезпечення теплом протягом другої та третьої декад сприяло інтенсивному росту і розвитку озимих культур. За жовтень опадів було менше середньої багаторічної норми – всього 22,9 мм. Норма – 40 мм. Різниця в абсолютних максимумах і абсолютних мінімумах фактичних і нормою незначна. Вона не перевищувала 1,5 градуса.

За середньою багаторічною нормою озимі припиняють осінню вегетацію у кінці першої декади або в перші дні другої декади листопада. За нормою середня добова температура повітря у другій декаді знижується до 0,5°C, у третій декаді до мінус 1,8°C. У листопаді 2023 року ці показники становили 3,8°C та 2,2 градуса відповідно. Отже озимі, хоч і мляво, але вегетували протягом всього листопада і навіть першій декади грудня – на

місяць довше за багаторічну норму. Основні дощі в листопаді випали в третій декаді – 26 мм, а всього їх за місяць було 32,7 мм.

Початок справжньої зимової погоди зафіксовано 10 грудня, коли мінімальна температура повітря знизилась до мінус 4,5°C, а середньодобова до мінус 1,3°C. Середня температура повітря за першу декаду грудня перевищувала норму на 8,7°C (норма – мінус 3,8°C), фактично 4,9°C. У другій декаді середня температура повітря була тотожною нормі – мінус 4,9°C та 5°C відповідно. У третій декаді грудня 2023 року стала холодніша погода за норму на 0,7°C.

За грудень, із-за надто теплої першої декади, середня добова температура повітря відчутно перевищувала норму на 2,6°C. Опадів за місяць випало лише 25,2 мм при нормі 39 мм.

У першій декаді (7,5 мм) у вигляді дощу, у третій декаді випав сніг – 17,7 мм. Утворився сніговий покрив товщиною 8–10 см. Холодна погода, яка утримувалася у третій декаді грудня продовжувалася і в першій декаді січня. Середньодобова температура повітря знизилася майже до 13°C морозу при нормі мінус 6,6°C. З середини другої декади морози почали помітно спадати. Середня добова температура цієї декади, порівняно з першою зросла на 9,4°C і становила всього 3,5°C морозу, вище багаторічної норми на 3,5 °C. За другу декаду опадів випало у вигляді снігу дещо більше – 30 мм. На початок третьої декади товщина снігового покриву становила 5–7 см.

У третій декаді січня температура повітря продовжувала підвищуватися. У цілому за третю декаду середня добова температура зросла до 0,4 °C, при нормі мінус 7,4°C. За січень сума опадів становила 42,9 мм. На кінець місяця товщина снігового покриву за рахунок його ущільнення та незначного танення становила 2–3 см. Утворення льодової кірки на початку лютого не спостерігалось.

Як і в більшості попередніх років весна у 2024 році прийшла значно раніше, ніж звичайно. Наприклад, якщо стабільне відновлення вегетації

озимих, як правило, відмічається в останні дні березня, то у цьому році воно відбулося у перші дні другої декади березня.

Перша декада березня була теплішою за норму на $4,6^{\circ}\text{C}$, другої на $4,3^{\circ}\text{C}$, третьої – на $2,9^{\circ}\text{C}$. Середньодобова температура повітря березня 2024 року становила $2,6^{\circ}\text{C}$, а середня багаторічна норма мінус $1,3^{\circ}\text{C}$. За місяць опадів випало дещо більше двох місячних норм – $66,2$. Можна вважати, що опади надходили відносно рівномірно протягом березня: I декада $16,5$, II декада – $29,8$, III декада – $19,9$ мм.

Квітень місяць 2024 року, характеризувався дефіцитом опадів та високою температурою повітря. Протягом всього місяця середня добова температура повітря була вищою за норму на $2-3$ градуси при низькій вологості повітря. За таких умов, особливо в третій декаді квітня спостерігались інтенсивне пересихання ґрунту за рахунок фізичного випаровування та транспірації. Що безперечно мало депресивний вплив на стан посівів сільськогосподарських культур і не могло не мати негативного впливу на кінцеву їх продуктивність.

З перших днів травня погодна ситуація почала поліпшуватися. За першу декаду випало $26,7$ мм. А середня добова температура повітря перевищувала норму лише на один градус, а в другій декаді травня вона була, на той же градус нижчою норми. Сума опадів за цю декаду становила $16,5$ мм, майже на рівні норми.

У третій декаді травня температура знову почала підвищуватися, а кількість опадів зменшуватися. У середньому за місяць їх випало 53 мм, а норма становить 46 мм, фактично середня добова температура повітря за травень була близькою до багаторічної норми, перевищуючи її лише на $0,7$ градуса.

За першу декаду червня опадів було лише $4,2$ мм, при нормі 22 мм. У другій декаді дощів випало значно більше – $25,7$ мм. Такою ж є багаторічна норма. У третій декаді червня дощі не випадали. Ця ж декада була і найжаркішою. Її середня добова температура перевищувала норму на $6,6^{\circ}\text{C}$.

Температура повітря першого літнього місяця як в першій, так і в другій декаді була вищою за норму на 4,2 та 1,6 °С відповідно. У середньому за червень середня добова температура перевищувала норму на 4,2°С і становила 22,1°С.

У липні 2024 року порівняно з червнем, середньомісячна температура зросла всього на 0,8 градуса. Величина такого зростання, при порівнянні з показниками червня і липня, помітно вища – 2,5°С. У першій декаді липня спостерігається зниження температури повітря порівняно з третьою декадою червня на 4,3°С. Одночасно ця декада була багатою на дощі. Їх випало 35,8 мм, при нормі 24 мм.

У другій декаді знову підвищується температура повітря. Її середнє добове значення зростає до 25,7°С. А 19 липня максимальна температура повітря досягає 37 градусів. Дощів за другу декаду випало 28,6 мм, дещо більше за норму. Останні 11 днів липня були бідними на опади. Їх сума становила всього 5,1 мм. Кінець липня був помітно холоднішим, ніж середина. Якщо в другій декаді липня перевищення норми середньодекадної температури становило 5,2°С, то у третій воно не досягло одного градуса.

2.3. Методика проведення досліджень

Особливості удобрення та захисту посівів пшениці озимої, вивчали у польовому досліді протягом 2023–2024 рр. згідно з методикою закладки польових дослідів за наступною схемою (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Схема досліді

Варіанти удобрення	Система захисту посівів (фактор В)
Контроль (без добрив)	Мінімальний захист Комплексний захист
$N_{90}P_{60}K_{60}$	
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30}$ (III етап органогенезу) + N_{30} (IV етап органогенезу)	
$N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$ (III етап органогенезу)	

Метод проведення досліджень – польовий. Повторність триразова, розміщення варіантів і повторень – систематичне. Посівна площа ділянки – 180 м², облікової – 50 м². Попередник – вико-вівсяна сумішка на сіно. Спосіб сівби – звичайний рядковий з шириною міжрядь 15 см. Норма висіву пшениці 5,0 млн схожих насінин на гектар. Для удобрення використовували аміачну селітру (N 34,5 %), суперфосфат простий гранульований (P₂O₅ 19 %), калійну сіль (K₂O 60 %). В досліді висівали сорт пшениці озимої Нива одеська. Відповідно до схеми досліді мінімальний захист передбачав лише протруювання насіння, а комплексний – протруювання насіння та застосування гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів.

Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для господарств Полтавської області, за виключенням елементів, що вивчалися. У відповідності з програмою були проведені такі обліки та спостереження.

Фенологічні спостереження за ростом та розвитком пшениці озимої проводили у основні фази росту і розвитку культури згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Відмічали

основні фази росту і розвитку рослин і етапи органогенезу. Початок фази фіксували, коли вона наступала в 10 % рослин і повну – у 75 % рослин.

Визначення польової схожості насіння проводили методом контрольного посіву. Згідно цього методу насіння висівається безпосередньо в польових умовах. На відведеній ділянці висівається по 100 насінин в трикратній повторності. Після проростання підраховується кількість проростків насіння і визначається відсоток його польової схожості.

Густоту стояння рослин визначали два рази за вегетацію, у фазу повних сходів і перед збиранням урожаю. Висоту рослин пшениці визначали за допомогою мірної лінійки у фазу наливу зерна.

Структурні елементи врожаю пшениці озимої визначали у снопових зразках відібраних перед збиранням по всіх варіантах досліду із двох несуміжних повторень на площі 0,25 м² у триразовій повторності.

Збирання проводили суцільно з облікової площі ділянки за допомогою селекційного комбайна Сампо – 500. Після обмолоту проводили зважування і одночасно відбирали середні зразки для визначення вологості і чистоти насіння (частку смітної домішки). Урожайність зерна приводили до 14 % вологості і 100 % чистоти.

Масу 1000 насінин визначення за загальноприйнятою методикою, відповідно до якої відбирали із фракції чистого насіння дві проби по 500 насінин у кожній. Далі кожну з них зважували із точністю до 0,01 г. Відхилення за масою між двома паралельними зважуваннями не повинна перевищувати 3 % від середньої їх маси. Потім визначають суму маси першої та другої проб. Одержане значення і є масою 1000 насінин.

Економічну ефективність елементів технології вирощування розраховували за технологічними картами та «Методичними вказівками з визначення економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур за інтенсивними технологіями». Математичний аналіз результатів польових та лабораторних дослідів виконували за допомогою дисперсійного методу [10].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Сорт пшениці озимої Нива Одеська відноситься до інтенсивного типу, характеризується універсальністю використання на різних агрофонах. За своїм сортотипом дуже подібний до сорту Писанка. Для сорту Нива Одеська характерна ксероморфна структура, завдяки якій він володіє високим рівнем адаптації до посушливих умов Степу. Цей сорт вирізняється великим та добре озерненим колосом (62-82 зерен), а також високим рівнем продуктивної кущистості. Фаза колосіння та досягання настає практично одночасно з сортом Антонівка. Сорт пшениці озимої Нива Одеська внесений до Державного Реєстру сортів рослин України з 2014 р.

Важливою особливістю цього сорту є його придатність для розміщення після непарових попередників. Спостерігається тенденція до підвищеної витривалості його до ранніх строків сівби. Важливою перевагою цього сорту є достатньо висока витривалість до низьких і середніх агрофонів, але поряд з цим добре реагує на внесення азотних добрив.

Строки сівби та норми висіву встановлюються залежно від якості підготовки ґрунту, попередника та зони вирощування. Рекомендований для вирощування в Степовій та Лісостеповій зонах України.

Розміщення в сівозміні. Кращими попередниками пшениці в умовах зони є пари зайняті однорічними бобово-злаковими однорічними ярими чи озимими сумішками, а також посіви багаторічних бобових трав зібраних на зелений корм або сіно. На решті площ доцільно розмістити пшеницю озиму після непарових попередників, зокрема зернобобових культур, кукурудзи на силос зібраної на початку молочно-воскової стиглості. Слід зазначити, що в умовах регіону доцільно використовувати як повноцінний попередник для пшениці озимої поля звільнені з під скоростиглих сортів сої.

Сорти. Наукові дослідження та досвід кращих господарств регіону свідчить, що в кожному агроформуванні доцільно висівати не більше 3–4 сортів пшениці озимої, які б відрізнялися між собою строками досягання,

реакцією на агрофон та попередник, стійкістю до несприятливих біотичних і абіотичних факторів.

Удобрення. Мінеральні добрива розрахунку $N_{30}P_{60}K_{60}$ слід вносити під основний обробіток. Також одночасно за сівби доцільно вносити у рядки гранульований суперфосфат – 50 кг/га фізичної ваги (10 кг/га P_2O_5 д.р.), а навесні пшеницю підживлюють аміачною селітрою – норма внесення 100-150 кг/га фізичної ваги.

Для покращення мінерального живлення пшениці також доцільно широко використовувати мікродобрива та стимулятори росту як для допосівної обробки насіння, так і позакореневого піживлення посівів впродовж періоду вегетації.

Підготовка ґрунту. В умовах нестійкого зволоження лівобережного Лісостепу України основним способом підготовки ґрунту під озиму пшеницю, після всіх попередників повинен бути безплужний, мілкий (не глибше 10–12 см) обробіток. Слід зазначити, що основний обробіток ґрунту під озимі повинен бути повністю завершений не пізніше середини першої декади вересня.

Передпосівний обробіток після всіх попередників проводиться напередодні сівби на 0,5–1,0 см мілкіше глибини загортання насіння, з тим, щоб воно лягло на ущільнене ложе.

Підготовка насіння. За підготовки насіння до сівби обов'язковим агротехнічним заходом є протруювання насіння баковою сумішшю із препаратів фунгіцидної та інсектицидної дії, що забезпечить надійний захист насіння і сходів від ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Для цього використовують дозволені препарати згідно рекомендованого переліку.

Сівба. Оптимальними строками сівби пшениці озимої в умовах Полтавської області є період з 10 по 25 вересня. Однак у зв'язку із змінами клімату, які зумовили загальне потепління осіннього періоду та подовження його тривалості, на території області допустимими крайніми строками сівби

озимих зернових культур можна вважати 5 жовтня. За визначення із строком сівби слід обов'язково брати до уваги біологічні вимоги сортів до часу сівби та попередники.

Норма висіву насіння пшениці становить 4,0-4,5 млн. шт. схожого насіння на гектар для сортів з високим коефіцієнтом кущення та за сівби на початку оптимальних строків і високих агрофонах, для сортів з низьким – 6-6,5 млн/га та за сівби в кінці оптимальних чи допустимих строків. Глибина загортання 4-5 см.

Догляд за посівами пшениці озимої передбачає застосування гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів для контролювання рясності бур'янів, ступеня ураження і поширення хвороб, чисельності шкідників на рівні економічного порогу шкідливості.

З метою економії витрат на проведенні заходів із захисту посівів доцільним є застосування бакових сумішей фунгіцидів і інсектицидів у поєднанні із регуляторами росту рослин.

Збирання. До збирання приступають за настання повної стиглості зерна, тобто коли його вологість знизьється до 14-15 %. Його проводять прямим комбайнуванням із використанням сучасних зернозбиральних комбайнів John Deere W 650, Claas Mega 208, Claas Lexion 570, New Holland CX, Case IH 5088, які обладнані пристроями для подрібнення та рівного розподілу рослинних решток по поверхні поля.

РОЗДІЛ 3.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ

3.1. Вплив доз добрив та системи захисту посівів на висоту рослин пшениці озимої

Форми розвитку та росту рослинних організмів загалом обумовлені спадковими якостями, але здатні суттєво варіюватися під впливом навколишнього середовища, а саме інтенсивністю мінерального живлення рослин. Як підкреслювали дослідники у своїх роботах, присутній безпосередній взаємозв'язок між рівнем продуктивності, кількістю вегетативної маси та висотою рослин, оскільки стебла та листя є елементами транспорту органічних і мінеральних речовин до колоса [3]. Як засвідчать результати проведеного нами польового експерименту, рівень удобрення чинить істотний вплив на лінійні розміри рослин пшениці озимої (табл. 3.1).

За результатами досліджень виявлено, що найменшою висотою характеризувалися рослини пшениці озимої вирощені на фоні без внесення мінеральних добрив та мінімального захисту рослин – 83,0 см. Слід відзначити, що за проведення комплексного захисту посівів від хвороб, шкідників і бур'янів та зменшення завдяки цьому конкуренції за фактори життя, висота рослин пшениці збільшилася на 5,2 см або 6,3 %. Внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ сприяло збільшенню висоти рослин на 3,7 см – за мінімального захисту посівів і на 3,5 см – за комплексного захисту посівів, у порівнянні з контролем. На варіанті досліду, де сумарна доза мінеральних добрив була аналогічною, але частину дози азоту (N_{30}) перенесено у підживлення на III етапі органогенезу лінійні розміри рослин збільшилися у разі мінімального захисту посівів на 6,1 см або 7,3 %, а за комплексного захисту - на 5,3 см або 6,0 %. Найбільшу висоту формували

рослини пшениці озимої за внесення під основний обробіток ґрунту мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та підживлення N_{30} на третьому і N_{30} на четвертому етапах органогенезу. При цьому перевищення контрольного варіанту (без добрив) за цим показником становило 7,8 см або 9,4 % на фоні мінімального захисту і 7,6 см або 8,6 % - за комплексного захисту посівів. Дослідження свідчать, що внесення максимальної дози мінеральних добрив ($N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$) не сприяло збільшенню висоти рослин, порівняно із меншими їх дозами, що на нашу думку зумовлено фітотоксичним впливом високої концентрації в ґрунтовому розчині солей мінеральних добрив за високої температури та дефіциту вологи.

Таблиця 3.1

Висота рослин озимої пшениці залежно від рівня мінерального живлення, 2023-2024 р.р.

Варіанти удобрення	Висота рослин, см	+ до контролю	
		см	%
Мінімальний захист посівів			
Контроль (без добрив)	83,0	-	-
$N_{90}P_{60}K_{60}$	86,7	3,7	4,5
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	89,1	6,1	7,3
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	90,8	7,8	9,4
$N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$	89,4	6,4	7,7
Комплексний захист посівів			
Контроль (без добрив)	88,2	5,2	6,3
$N_{90}P_{60}K_{60}$	91,7	3,5	4,0
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	93,5	5,3	6,0
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	95,8	7,6	8,6
$N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$	94,9	6,7	7,6
$НІР_{0,95}$	3,4	-	-

Таким чином, слід констатувати, що максимальна висота рослин пшениці озимої 90,8-95,8 см формується за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та підживлення N_{30} на третьому і N_{30} на четвертому етапах органогенезу.

3.2. Формування густоти рослин пшениці озимої залежно від рівнів мінерального живлення та системи захисту посівів

Рівень врожайності пшениці озимої в значній мірі залежить від густоти продуктивного стеблостою. За несприятливих погодних умов зимівлі, саме за рахунок збільшення продуктивної кущистості можна компенсувати зрідження посівів [32]. Як свідчать дослідження, продуктивна кущистість знаходиться в безпосередній залежності від рівня мінерального живлення рослин (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив доз добрив та системи захисту посівів на густоту рослин та продуктивну кущистість пшениці озимої, середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти удобрення	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивна кущистість, шт. стебел/рослину
Мінімальний захист посівів			
Контроль (без добрив)	318	425	1,3
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	322	472	1,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀	322	519	1,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	324	567	1,8
N ₉₇ P ₉₆ K ₅₁ + N ₃₀	323	533	1,7
Комплексний захист посівів			
Контроль (без добрив)	327	482	1,5
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	330	521	1,6
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀	331	587	1,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	331	626	1,9
N ₉₇ P ₉₆ K ₅₁ + N ₃₀	333	597	1,8

Експериментальні дані свідчать, що на час збирання врожаю зберіглась різна кількість рослин на одиниці площі. На фоні мінімального захисту посівів найменша кількість рослин вегетувала на контрольному варіанті досліду без внесення добрив – 318 шт./м². На варіанті, де під пшеницю вносили мінеральні добривав дози N₉₀P₆₀K₆₀ або N₆₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ у

підживлення, кількість рослин була однаковою, але при цьому їх було більше на 4 шт./м² відносно контролю.

Найбільшу кількість рослин (324 шт./м²) відзначено за внесення N₃₀P₆₀K₆₀ + N₃₀ (фаза кушіння) + N₃₀ (початок виходу в трубку), а це на 2 шт./м² більше від попереднього варіанту і на 6 шт./м² від контрольної ділянки без внесення добрив. Практично аналогічною була густина рослин за внесення N₉₇P₉₆K₅₁ + N₃₀ у фазу кушіння.

Що стосується варіанту з комплексним захистом посівів, то за експериментальними даними виявлено, що проведення цього агротехнічного заходу сприяло збільшенню густоти рослин на 9 шт./м² або 2,8 %, порівняно із проведенням мінімального захисту. За внесення різних доз мінеральних добрив на фоні комплексного захисту посівів густина рослин не зазнавала істотних змін, різниця становила 1–3 шт./м².

Підрахунок продуктивних стебел свідчить, що на фоні мінімального захисту посівів внесення різних доз мінеральних добрив забезпечило збільшення їх кількості на 47–142 шт./м² або 11,1–33,4 %, а за проведення комплексу заходів із захисту посівів від шкідливих організмів – на 39–144 шт./м² або 8,1–29,9 %.

Слід відзначити, що максимальне значення цього показника було виявлено на варіанті із внесенням N₃₀P₆₀K₆₀ під основний обробіток ґрунту полюс N₃₀ у підживлення у фазу кушіння та ще N₃₀ у фазу початок виходу в трубку, як за мінімального, так і комплексного захисту посівів. На цьому ж варіанті удобрення найбільшим був і коефіцієнт кушіння, відповідно 1,8 і 1,9 шт. стебел/рослину.

3.3. Вплив удобрення та захисту рослин на елементи структури врожаю пшениці озимої

Результати досліджень одержані в умовах Північного Степу України свідчать про покращення умов для формування елементів продуктивності

пшениці озимої за різних рівнів удобрення [18]. Одержані нами експериментальні дані також вказують на позитивний вплив мінеральних добрив та захисту посівів на формування структурних елементів пшениці озимої (табл. 3.3). Так, за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ і мінімального захисту посівів довжина колоса становила 7,2 см, що на 0,5 см або 7,5 % більше, ніж на контролі. На варіантах із внесенням такої ж дози мінеральних добрив, але із перенесенням частини азоту у підживлення, довжина колоса зростає відносно попереднього варіанту на 0,3–0,4 см або 4,5–5,6 %, а порівняно з контролем – на 0,8–0,9 см або 11,9–13,4 %. За збільшення дози мінеральних добрив до $N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$ вище зазначений показник знаходився на рівні попередніх варіантів удобрення.

Таблиця 3.3

Вплив доз добрив та системи захисту посівів на елементи структури врожаю пшениці озимої, середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти удобрення	Довжина колоса, см	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г
Мінімальний захист посівів			
Контроль (без добрив)	6,7	30,1	1,08
$N_{90}P_{60}K_{60}$	7,2	36,1	1,43
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	7,5	37,9	1,52
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	7,6	40,3	1,57
$N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$	7,5	38,4	1,55
Комплексний захист посівів			
Контроль (без добрив)	7,3	35,6	1,40
$N_{90}P_{60}K_{60}$	7,7	39,6	1,64
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	7,9	42,4	1,77
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	8,0	45,0	1,83
$N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$	7,9	43,3	1,83

За проведення комплексного захисту посівів пшениці озимої і внесення різних доз мінеральних добрив лінійні розміри колоса збільшилися на 0,4–0,7 см або 5,5–9,6 %, відносно контролю.

Наступним важливим елементом структури врожаю є кількість зерен в колосі. Дослідження свідчать, що внесення мінеральних добрив за мінімального захисту посівів забезпечило збільшення кількості зерен в колосі на 6,0–10,2 шт., або 19,9–33,9 %, порівняно із контролем. Проведення комплексу заходів із захисту посівів дозволило збільшити озерненість колосу на 5,5 шт., або 18,3 %. Різні рівні удобрення пшениці на цьому фоні захисту посівів сприяли зростанню числа зерен в колосі на 4,0–9,4 шт., або 11,2–26,4 %. Аналогічну тенденцію спостерігали і за масою зерна з одного колоса.

Вцілому результати досліджень свідчать, що правильний підбір дози внесення мінеральних добрив у поєднанні із системою захисту дозволяє формувати елементи структури врожаю, які максимально реалізують потенціал продуктивності сорту Нива Одеська. Комплексний захист істотно підвищує продуктивність за всіма структурними елементами у порівнянні з мінімальним, що свідчить про доцільність його впровадження в агротехнологіях із вирощування пшениці озимої.

3.4. Вплив рівня мінерального живлення на врожайність зерна озимої пшениці

Результати польового дослідження, які представлено в таблиці 3.4, дає можливість охарактеризувати вплив удобрення та системи захисту посівів на урожайність пшениці озимої сорту Нива Одеська. Дослідження свідчать, що внесення мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ та проведення мінімального захисту посівів сприяло формуванню урожайності зерна пшениці озимої на рівні 4,35 т/га. При цьому приріст урожайності відносно контролю становив 0,43 т/га або 11,0 %. У разі перенесення азотних добрив у дозі N_{30} у підживлення у фазу кушіння урожайність зерна культури збільшилася на 1,07 т/га або 27,3 %, порівняно із варіантом без добрив. На варіанті дослідження, де підживлення посівів проводили азотними добривами в

дозі N_{30} як у фазу кушіння, так і у фазу початок виходу рослин в трубку, зернова продуктивність пшениці підвищилася до 5,42 т/га, а приріст урожайності дорівнював 1,50 т/га або 38,3 %, порівняно з контролем.

Середні за два роки результати дослідів свідчать, що лише комплексний захист посівів культури дозволив збільшити урожайність зерна на 0,51 т/га або 13,0 %. Максимальний показник урожайності на цьому фоні захисту посівів 6,07 т/га відзначено за внесення під основний обробіток $N_{30}P_{60}K_{60}$ та проведення двократного піживлення посівів дозою азотних добрив N_{30} . При цьому приріст урожайності становив 1,64 т/га або 37,0 %, порівняно із варіантом без добрив.

Таблиця 3.4

Урожайність пшениці озимої залежно від доз добрив та системи захисту посівів, т/га, середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти удобрення	Мінімальний захист посівів	Комплексний захист посівів
Контроль (без добрив)	3,92	4,43
$N_{90}P_{60}K_{60}$	4,35	4,90
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	4,99	5,53
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	5,42	6,07
$N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$	5,21	5,73
$HP_{0,95}$	Фактор А– 0,12; Фактор В – 0,11; Взаємодія АВ– 0,30.	

Таким чином можна зробити висновок про синергічний ефект удобрення та захисту посівів, який сприяє формуванню високої урожайності пшениці озимої сорту Нива Одеська.

Маса 1000 насінин також залежала від внесення добрив і рівня захисту посівів (табл. 3.5). У контрольному варіанті за відсутності внесення добрив і мінімального захисту цей показник становив 36,0 г, а за комплексного

захисту посівів відшкодочинних організмів – 39,4 г або на 9,4 % більше. Максимальне значення маси 1000 насінин (42,2 г) спостерігали за внесення $N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$ і комплексного захисту посівів.

Таблиця 3.5

Маса 1000 насінин пшениці озимої залежно від доз добрив та системи захисту посівів, г, середнє за 2023-2024 рр.

Варіанти удобрення	Мінімальний захист посівів	Комплексний захист посівів
Контроль (без добрив)	36,0	39,4
$N_{90}P_{60}K_{60}$	39,6	41,4
$N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$	40,0	41,8
$N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30} + N_{30}$	39,0	40,6
$N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$	40,4	42,2

Варто зазначити, що на фоні мінімального захисту, незалежно від варіанту удобрення, маса 1000 насінин була стабільно нижчою, що свідчить про важливість проведення заходів із контролю шкодочинних об'єктів у посівах пшениці.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Економічна оцінка ефективності технології пшениці озимої узагальнює результативність використання ресурсів у процесі вирощування культури, що виражається у досягненні максимального прибутку за мінімальних витрат коштів. Рівень економічних показників залежить від комплексу чинників, таких як врожайність, якість продукції, собівартість, ринкова ціна та технологічне забезпечення [35].

Для оцінки економічної ефективності застосовують такі показники: врожайність з одиниці площі, собівартість однієї тонни продукції, умовний чистий прибуток на гектар, рентабельність виробництва. Підвищення ефективності досягається шляхом оптимізації технологій, впровадження сучасних систем обробітку ґрунту, внесення добрив та засобів захисту рослин, вибору високоврожайних сортів та забезпечення своєчасного і якісного догляду за посівами [13].

Визначальними чинниками економічно ефективного виробництва є раціональне використання матеріальних і технічних ресурсів, адаптація елементів технологій до кліматичних змін, прогнозування кон'юктури ринкових тенденцій і планування реалізації продукції. Впровадження інновацій, чітке дотримання технологічних вимог до виконання агротехнічних заходів дозволяє знизити виробничі витрати, збільшити прибутковість і забезпечити стабільність аграрного бізнесу.

Проведена нами економічна оцінка ефективності різних рівнів удобрення та систем захисту посівів свідчить про їх помітний вплив на варіювання значень економічних показників вирощування пшениці озимої. Розрахунки свідчать, що у контрольному варіанті без внесення добрив і за мінімального захисту, де урожайність є найнижчою 3,85 т/га, найменшою є і сума вартості основної продукції 33320 грн/га. У разі комплексного захисту

посівів пшениці озимої від шкідливих організмів вартість продукції зросла на 4335 грн/га або 13,0 %, але влдночас збільшилася і сума виробничих витрат на 2002 грн/га або 10,7 %, порівняно із фоном мінімального захисту. При цьому відзначено і збільшення умовного чистого прибутку на 2333 грн/га або 15,9 % та здешевлення однієї тонни зерна на 95 грн або 2,0 %. Рівень рентабельності вирощування пшениці на варіанті без внесення мінеральних добрив та мінімального захисту посівів дорівнював 78,9 %, а за комплексного захисту – 82,6 %.

Внесення різних доз мінеральних добрив, перенесення використання частини азоту із основного внесення у весняне підживлення як на фоні мінімального, так і комплексного захисту посівів, забезпечує збільшення значень ряду економічних показників, зокрема вартості продукції, умовного чистого прибутку, але при цьому відбувається і зростання загальних виробничих витрат, собівартості одиниці основної продукції, яке супроводжується зниженням рентабельності вирощування культури. Наприклад, за внесення під пшеницю озиму мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ вартість продукції збільшилася відносно контролю на 3655 грн/га або 11,0 %. Використання добрив в свою чергу зумовило зростання виробничих витрат за технологією вирощування культури на 7313 грн/га або 39,3 %. Поряд з цим внаслідок збільшення виробничих витрат відзначено зменшення суми умовного чистого прибутку на 3658 грн/га або 24,9 %. При цьому підвищилася собівартість зерна на 1212 грн/т або 25,5 %. Вцілому, такі значення складових формування узагальнюючого показника економічної ефективності, зокрема рентабельності зумовили одержання його на рівні 42,6 %.

Розрахунки свідчать, що за економічними показниками найбільш ефективним виявилось вирощування пшениці озимої на варіанті із внесенням мінеральних добрив у дзі $N_{30}P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту та N_{30} у підживлення у фазу кушіння та повторно N_{30} у фазу початок виходу у трубку на фоні проведення комплексного захисту посівів.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність технологій вирощування пшениці озимої, середнє за 2023–2024 рр.

Варіанти		Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн.	Рівень рентабель- ності, %
Добрива	Захист						
Контроль (без добрив)	мінімальний захист	3,92	33320	18625	14695	4751	78,9
	комплексний захист	4,43	37655	20627	17028	4656	82,6
N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	мінімальний захист	4,35	36975	25938	11037	5963	42,6
	комплексний захист	4,90	41650	27940	13710	5702	49,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀	мінімальний захист	4,99	42415	26182	16233	5247	62,0
	комплексний захист	5,53	47005	28185	18820	5097	66,8
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	мінімальний захист	5,42	46070	26427	19643	4876	74,3
	комплексний захист	6,07	51595	28428	23167	4683	81,5
N ₉₇ P ₉₆ K ₅₁ + N ₃₀	мінімальний захист	5,21	44285	28741	15544	5517	54,1
	комплексний захист	5,73	48705	30501	18204	5323	59,7

При цьому рівень рентабельності був найвищим серед варіантів удобрення і становив 81,5 %.

Порівняно висока ефективність вище зазначеної дози мінеральних добрив і строків внесення азоту була отримана також за мінімальної системи захисту посівів, яка передбачала лише протруювання насіння перед сівбою. На цьому варіанті дослідження рентабельність технології вирощування пшениці озимої дорівнювала 74,3 %.

За даними розрахунків встановлено, що внесення мінеральних добрив у дозі $N_{97}P_{96}K_{51} + N_{30}$, яка розрахована на одержання урожайності на рівні 7,0 т/га, виявилось економічно недоцільним. Рівень рентабельності становив лише 56,8 %.

Одержані дані підтверджують, що збалансоване удобрення та комплексний захист посівів від шкідливих організмів сприяють значному підвищенню як урожайності, так і показників економічної ефективності вирощування пшениці озимої. Оптимальні дози добрив і ефективний захист забезпечують максимальний прибуток і зниження собівартості одиниці продукції, надаючи перевагу їх широкому застосуванню на виробництві.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В умовах сучасного аграрного виробництва екологічна експертиза стає необхідним інструментом забезпечення стійкого розвитку галузі. Вирощування пшениці озимої, яка є однією з провідних зернових культур, супроводжується застосуванням агротехнологій, які можуть негативно впливати на навколишнє природне середовище. Оцінка екологічного впливу технологій вирощування сорту Нива Одеська з урахуванням різних рівнів мінерального живлення та систем захисту рослин є важливим етапом забезпечення балансу між продуктивністю та екологічною безпекою.

Ґрунт є одним із найважливіших природних ресурсів у сільському господарстві, але також найбільш вразливим до впливу антропогенних чинників. Застосування мінеральних добрив, особливо азотних, має істотний вплив на фізико-хімічні властивості ґрунту. При цьому внесення високих доз азотних добрив призводить до підкислення ґрунту, що знижує його родючість та активність мікробіологічних процесів.

За допомогою різних видів добрив можна ефективно впливати на ріст і розвиток рослин, регулювати строки їх визрівання. Так, стартове внесення добрив одночасно із сівбою в рядки прискорює утворення та розвиток вторинної кореневої системи зернових культур, що за певних умов є вирішальним фактором при формуванні врожаю. Використання добрив забезпечує зменшення негативного впливу стресових чинників, підвищуючи адаптивну здатність культур до дії несприятливих умов, зокрема посухи, приморозки тощо.

Використання добрив позитивно впливає на стійкість рослин до ураження хворобами. Наприклад, фосфорні добрива, забезпечуючи кращий розвиток кореневої системи, підвищують опірність посівів до розвитку і поширення патогенів. Калійні добрива завдяки потовщенню клітинних стінок сприяють підвищенню міцності механічних тканин, і тим самим

істотно стримують розвиток грибкових захворювань. Надлишок азотного живлення відіграє протилежну функцію, воно стимулює виникнення хвороб. Голодування рослин за дефіциту певного елемента мінерального живлення часто супроводжується розвитком захворювань.

Закономірно, що застосування органічних і мінеральних добрив є тим швидкодіючим технологічним елементом, який забезпечує підвищення врожайності сільськогосподарських культур, а також є невід'ємною ланкою сучасних технологій вирощування. Потрібно визнати особливо важливе значення агрохімічних ресурсів у зростанні виробництва продуктів харчування для людини та кормів для тварин, а також підвищенні показників економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Поряд з цим слід відзначити, що ті ж самі хімічні засоби у результаті неправильного їх використання можуть негативно впливати на довкілля. Забруднення навколишнього середовища такими речовинами відбувається головним чином через недосконалість організаційних форм, порушення технологій внесення, транспортування, зберігання і внесення добрив та ін.

Негативний вплив добрив на довкілля досить різноманітний. Зокрема це і забруднення ґрунтів, збільшення рівня їх кислотності. Відбувається також порушення колообігу поживних речовин та погіршення агрохімічних властивостей ґрунтів. Негативний вплив добрив також проявляється через погіршення фітосанітарного стану посівів, зниження продуктивності посівів польових культур та якісних показників врожаю, забруднення поверхневих і ґрунтових вод та ін.

Провівши екологічну експертизу можна зробити наступні рекомендації та висновки:

- з метою захисту ґрунтів від деградаційних процесів зумовлених ерозією та попередженню зниження показників рівня їх родючості, скорочення загальних виробничих витрат в технологіях вирощування пропонується сівбу культур суцільного способу, зокрема пшениці озимої, здійснювати за системою Mini-till;

- дозу мінеральних добрив розраховувати з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті та очікуваного врожаю:

- збалансовані за елементами мінерального живлення тукосуміші краще замовляти на підприємствах, які спеціалізуються на їх виробництві, Використовувати сучасні технології точного дозування добрив, що буде сприяти зменшенню витрат ресурсів та рівня забруднення агрофітоценозів хімічними сполуками;

- внесення мінеральних добрив здійснювати лише локально, в зону рядка одночасно із сівбою культури, що дозволяє досягти високої продуктивності з мінімальним екологічним впливом;

- для поповнення ґрунту органічною речовиною, а також поліпшення умов вологонакопичення та раціонального її використання потрібно побічну продукцію польових культур у подрібненому стані залишати на поверхні ґрунту, а також практикувати сівбу проміжних сидеральних культур. Це буде сприяти збереженню родючості ґрунту, покращенню його структури та зниженню потреби у хімічних добривах;

- у сівозміні вводити поле багаторічних трав, що буде сприяти покращенню родючості ґрунту та підвищенню його стійкості до прояву деградаційних процесів;

- практикувати впровадження інтегрованих систем захисту посівів, де б органічно поєднувалось застосування біопрепаратів із хімічними засобами, що дозволить зменшити пестицидне навантаження на екосистему.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є важливим елементом організації будь-якого виробничого процесу, зокрема і в галузі сільськогосподарського виробництва. Основна мета, яка переслідується це турбота про здоров'я працівників шляхом організації безпечних умов праці, попередження травматизму на робочому місці, професійним захворюванням та аваріям. На законодавчому рівні питання охорони праці в Україні регулюються такими нормативно-правовими актами, як Конституція України, Кодекс законів про працю України та Закон України «Про охорону праці». В аграрному секторі, зважаючи на специфіку робіт, особливу увагу необхідно звертати на забезпечення правильного використання сільськогосподарської техніки, хімічних речовин і дотримання екологічних норм.

Одним із ключових елементів у організації безпечних умов праці в аграрному секторі є аналіз потенційних ризиків. У технологічному циклі із вирощування пшениці озимої основними ризиками є застосування отрутохімікатів, експлуатація технічних засобів та знарядь, кліматичні та біологічні чинники. Хімічні ризики виникають через використання мінеральних добрив, пестицидів, які у разі порушення регламентів їх використання можуть спричинити отруєння, подразнення шкіри та слизових оболонок або негативно впливати на дихальну систему працівників. Тривале контактування із цими небезпечними речовинами також може призвести до виникнення хронічних захворювань у працівників.

В свою чергу, механічні ризики пов'язані із використанням сільськогосподарської техніки, зокрема комбайнів, тракторів, сівалок. Недотримання правил експлуатації технічних засобів під час їх роботи може призвести до серйозних травм.

Кліматичні ризики виникають за наявності екстремальних погодних явищ, таких як висока або низька температура повітря, сильні зливи, які

супроводжуються поривчастим вітром. Ці погодні чинники можуть спричиняти теплові удари, переохолодження або травми. Біологічні ризики включають прояви алергії, грибкові інфекції, а також ризики, пов'язані з контактом із ґрунтом.

Для мінімізації зазначених ризиків важливим є використання засобів індивідуального захисту. До них належать респіратори для захисту дихальних шляхів від хімічних випарів і пилу, захисний одяг і рукавички, які забезпечують ізоляцію від агресивних речовин, окуляри для захисту очей і спеціальне взуття для безпечного пересування на відкритих ділянках. Забезпечення працівників якісними та сертифікованими засобами індивідуального захисту є обов'язковою умовою безпечного виконання робіт.

Організаційні заходи з охорони праці відіграють важливу роль у забезпеченні безпечного середовища. Одним із ключових заходів є навчання та регулярне проведення інструктажів із техніки безпеки. Працівники повинні мати інформацію про ризики, пов'язані з виконуваними роботами, та способи їх уникнення. Інструктажі проводяться як під час призначення на посаду, так і регулярно протягом трудової діяльності. Ще одним важливим аспектом є проведення попередніх і періодичних медичних оглядів працівників, що дозволяє виявляти ризики для здоров'я на ранніх стадіях. На підприємстві має бути організований технічний контроль за станом обладнання, правильністю зберігання хімічних речовин і дотриманням працівниками правил безпеки. Особлива увага приділяється створенню належних умов праці: забезпечення вентиляції в приміщеннях для зберігання добрив, організація безпечних під'їздів для техніки, встановлення попереджувальних знаків у місцях підвищеного ризику.

Не менш важливим є врахування екологічних аспектів у контексті охорони праці. Використання мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин може мати значний вплив на навколишнє середовище. Тому необхідно дотримуватися правил зберігання та використання хімікатів.

Добрива повинні зберігатися в герметичних контейнерах, що запобігає їх потраплянню у воду та ґрунт. Залишки хімічних речовин підлягають утилізації відповідно до екологічних норм. Крім того, застосування інтегрованих методів боротьби зі шкідниками, які включають використання природних ворогів шкідників та біологічних засобів захисту, дозволяє зменшити обсяги використання пестицидів і тим самим знизити навантаження на екосистему.

Покращення системи охорони праці в аграрному виробництві можливе за рахунок впровадження сучасних технологій і автоматизації процесів, що знижує рівень прямого контакту працівників із небезпечними речовинами. Розробка чітких планів дій на випадок аварійних ситуацій, включаючи евакуацію та надання першої допомоги, є важливим елементом системи безпеки. Використання альтернативних екологічно безпечних добрив і засобів захисту рослин дозволяє не лише зменшити ризик для працівників, але й зберегти природні ресурси. Ефективне управління охороною праці також включає моніторинг стану здоров'я працівників, аналіз ризиків і вдосконалення виробничих процесів.

Узагальнюючи, можна стверджувати, що охорона праці є невід'ємною складовою ефективної організації роботи в аграрному секторі. Впровадження комплексних заходів, що поєднують забезпечення безпеки працівників і екологічної відповідальності, сприяє підвищенню продуктивності та стійкості виробництва. Застосування сучасних технологій, навчання працівників, забезпечення їх засобами індивідуального захисту та дотримання нормативів дозволяє знизити ризики травматизму й негативного впливу на навколишнє середовище.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що максимальна висота рослин пшениці озимої 90,8-95,8 см формується за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та підживлення N_{30} на третьому і N_{30} на четвертому етапах органогенезу.

2. Найбільшу густоту продуктивних стебел виявлено на варіанті із внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту полюс N_{30} у підживлення у фазу кушіння та ще N_{30} у фазу початок виходу в трубку, як за мінімального, так і комплексного захисту посівів. На цьому ж варіанті удобрення найбільшим був і коефіцієнт кушіння, відповідно 1,8 і 1,9 шт. стебел/рослину.

3. Виявлено, що правильний підбір дози внесення мінеральних добрив у поєднанні із системою захисту дозволяє формувати елементи структури врожаю, які максимально реалізують потенціал продуктивності сорту Нива Одеська.

4. Максимальний показник урожайності 6,07 т/га відзначено за внесення під основний обробіток $N_{30}P_{60}K_{60}$ та проведення двократного підживлення посівів дозою азотних добрив N_{30} та комплексного захисту посівів. При цьому приріст урожайності становив 1,64 т/га або 37,0 %, порівняно із варіантом без добрив.

5. Розрахунки свідчать, що за економічними показниками найбільш ефективним виявилось вирощування пшениці озимої на варіанті із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту та N_{30} у підживлення у фазу кушіння та повторно N_{30} у фазу початок виходу у трубку на фоні проведення комплексного захисту посівів. При цьому рівень рентабельності був найвищим серед варіантів удобрення і становив 81,5 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України для забезпечення максимальної реалізації біологічного потенціалу сучасних високо інтенсивних сортів пшениці озимої мінеральні добрива рекомендується вносити у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ під основний обробіток ґрунту та N_{30} у підживлення у фазу кушіння та повторно N_{30} у фазу початок виходу у трубку на фоні проведення комплексного захисту посівів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Адаменко Т. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006. № 3. С. 12-15.
- 2 Арешников Б. А., Гончаренко М. П., Костюковський М. Г. та ін. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних технологіях. К., 1992. 224 с.
- 3 Базалій В. В., Панкєєв С. В., Жужа О. О., Каращук Г. В. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 80. С. 20–26.
- 4 Базалій В. В., Панкєєв С. В., Каращук Г. В. Урожайність зерна сортів пшениці озимої м'якої та твердої залежно від фону живлення в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2013. Вип. 84. С. 22–27.
- 5 Базалій В.В., Коковіхін С.В., Писаренко П.В., Грабовський П.В. Продуктивність пшениці твердої озимої залежно від умов зволоження та фону мінерального живлення в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. 77. С. 12-20.
- 6 Бараболя О.В., Барат Ю.М., Кулик М.І., Онопрієнко О.В. Урожайність пшениці озимої залежно від системи удобрення та погодних умов вегетаційного періоду. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2018. №2, С. 3-9.
- 7 Болехівський В.П. Ефективність мінерального живлення озимої пшениці залежно від сорту в умовах західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2003. Вип. 45. С. 3-7.
- 8 Болехівський В.П. Ефективність мінерального живлення озимої пшениці залежно від сорту в умовах західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2003. Вип. 45. С. 3-7.
- 9 Бордюжа Н. П. Оптимізація удобрення пшениці озимої для поліпшення

- біохімічних показників якості зерна. *Научные труды sworld*. 2016. Т. 11. №1(42). С. 86-90.
- 10 Використання персональних комп'ютерів для вирішення задач оптимізації сільськогосподарського виробництва (навч. посіб.) / В.О. Ушкаренко, В.П. Коваленко, С.Я. Плоткін та ін. Херсон: Айлант, 2001. 94 с.
 - 11 Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Онищук Д.М. Рослинництво: підручник. За ред. В.Г. Влоха. К.: Вища шк, 2005. 382 с.
 - 12 Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Онищук Д.М. Рослинництво: підручник. За ред. В.Г. Влоха. К.: Вища шк, 2005. 382 с.
 - 13 Волкодав В.В., Кисіль М.І., Захарчук О.В. Економічна ефективність діяльності державної служби з охорони прав на сорти рослин. *Економіка АПК*. 2006, № 1. С. 67-69.
 - 14 Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Вплив мінеральних добрив на формування поживного режиму ґрунту при вирощуванні пшениці озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2017. № 2. С. 49–52.
 - 15 Гамаюнова В. В., Смірнова І. В. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої залежно від оптимізації фону живлення. *Наукові горизонти», «Scientifichorizons»*. Житомир, 2018. № 1 (64). С. 10–14.
 - 16 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.
 - 17 Григорюк І.П., Ткачов В.І., Михальський М.Ф., Серга О.І. Біоенергетичні основи стійкості озимої пшениці до посухи. Київ: Наук. світ, 2004. 202 с.
 - 18 Демешев Л. Ф., Барановський А. В., Єфременко О. В., Павленко І. Н., Русланова Є. В. Вплив азотних добрив на продуктивність і якість зерна. *Агроном*. 2005. № 3. С. 16–18.
 - 19 Демішев Л. Ф., Горобець Н. М. Формування продуктивності озимої

- пшениці в залежності від внесення у підживлення різних форм та доз азотних добрив. *Вісник Дніпропетровського ДАУ*. 2001. № 2. С. 40–42.
- 20 Жемела Г. П. Позакореневе підживлення. Озима пшениця. К. : Урожай, 1969. С. 56–61.
- 21 Жудра С.К., Ільченко Н.А. Прогнозирование урожая по морфологическим показателям продуктивности. *Труды Мироновского НИИССП*. 1986. С. 83-88.
- 22 Квасніцька Л.С. Формування показників якості зерна пшениці озимої в польових сівозмінах Поділля. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2012. № 1 (30). Т. 1. С. 149–156.
- 23 Куценко О.М., Дмитришак М.Я., Ляшенко В.В. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України: Навчальний посібник. Полтава 2015. С. 7.
- 24 Лебідь Є. М., Рибка В. С., Шевченко М. С. [та ін.]. Основні напрямки та шляхи подолання кризового стану в зерновиробництві. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2003. № 21–22. С. 3–11.
- 25 Лихочвор В.В. Ресурсозбереження при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією. *Врожайність сільськогосподарських культур, якість продукції та зміни властивостей ґрунту під дією добрив*: Наукові праці. Львів.: Львів. с.-г. ін-т, 1993. С. 86-88.
- 26 Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Івашук П.Ф. Зерновиробництво. Львів: НВФ Українські технології, 2008. 624 с.
- 27 Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 48 с.
- 28 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.
- 29 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.
- 30 Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво. Навчальний посібник. Вінниця: ТОВ «Друк». 2020. С. 75-76.
 - 31 Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України: зернові культури. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Зернові культури / під ред. М. В. Зубця (голова ред. кол.). Київ: Аграр. наука, 2004. С. 226–284.
 - 32 Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України [монографія]. Херсон: Олдіплюс, 2011. 460 с.
 - 33 Ніколайчук В.І., Григорюк І.П., Вайда П.В. Фізіологічні особливості сортів озимої пшениці за різного водозабезпечення та живлення. Ужгород, 2005. 174 с.
 - 34 Носко Б.С. Оптимізація азотного живлення озимої пшениці та жита. Оптимізація азотного живлення при інтенсивних технологіях. Київ.: Урожай, 1992. С. 13-37.
 - 35 Організаційно-економічні параметри ресурсощадних технологій виробництва продукції рослинництва і тваринництва/ Березівський П.С., Більський Б.В., Дудаш Я.Я., Березівський З.П. Львів: Укр. технології, 2000. 223 с.
 - 36 Орлюк А.П., Гончарова К.В., Базалій Г.Г., Біляєва І.М., Усик Л.О. Нові сорти пшениці озимої для універсального використання у зерновиробництві. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин: науково-практичний журнал / М-во аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин. К., 2010. №1. С. 23-31.
 - 37 Орлюк А.П., Жужа О.Д., Усик Л.О. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур. Херсон : Айлант, 2003. 172 с.
 - 38 Прядко Ю.М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в

- осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. *Бюл. Інст-ту сільського господарства Степової зони*. 2014. № 7. С. 143-147
- 39 Сайко В.Ф., Свидинюк І.М., Кононюк Л.М. Технологія вирощування високоякісного зерна пшениці озимої в Лісостепу та Поліссі України. *Посібник українського хлібороба*. Київ: Welcome, 2009. С. 45–48.
- 40 Свідерко М.С., Заяць О.М., Яцух К.І., та ін. Технологія вирощування озимих зернових культур в умовах Львівщини (рекомендації для власників господарств, фермерів, сільських господарів). Львів-Оброшино: Вид-во ІЗіТ ЗР УААН, 2002. 18 с.
- 41 Смірнова І. В. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від фону живлення в умовах Південного Степу України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Миколаїв, 2021. 22 с.
- 42 Смірнова І. В. Урожайність та якість сортів пшениці озимої залежно від умов мінерального живлення. *Наукові праці : науково-методичний журнал. Серія «Екологія»*. 2015. № 244. С. 81–84.
- 43 Тараріко Ю. Біоенергетичні зрошувані агроєкосистеми. Науково - технологічне забезпечення аграрного виробництва (Південний Степ України) / За ред. Ю. Тараріко. К.: ДІА, 2010. 88 с.
- 44 Терещенко Ю.Ф., Уліч Л.І., Соколюк Л.П., Кривий М.С Сортовивчення морфо-біологічних особливостей, добір взаємодоповнюючих сортів і уточнення сортових технологій вирощування озимої пшениці. *Збір. наук. праць УНУС*. 2012. Вип. 80. Ч. 1. С. 144-149.
- 45 Уліч О. Нова генерація сортів озимої пшениці. *Пропозиція*. 2006. № 7. С. 46–49.
- 46 Федорова Н.А. Зимостійкість і врожайність озимої пшениці. К.: Урожай, 1972. 320 с.
- 47 Цицюра Я.Г., Поліщук М.І., Броннікова Л.Ф. «Грунтознавство з основами геології. Частина II. Генезис, класифікація та властивості ґрунтів».

- Навчальний посібник. Вінниця. ТОВ «Друк плюс». 2020. 676 с.
- 48 Чайка В.Г., Вешневський В.В., Неменуца С.М. Роль прискореної сортозаміни озимої пшениці у вирішенні проблеми зерновиробництва. *Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп.* Київ, 2012. С. 283-285.
 - 49 Шевченко І.А. Поляков О.І. Усова Н.М. Комарова І.Б. Кузьменко О.Р. Підготовка ґрунту і сівба озимих зернових та олійних культур у Запорізькій області в 2016 році. Інститут олійних культур НААН, 2016. С. 6-8.
 - 50 Шедей Л. О., Акімова Р.В. Вирощування озимої пшениці за різних систем удобрення. *Вісник ХНАУ. Агрохімія.* 2009. №2. С.43-47.
 - 51 Яновський Ю., І. Бокоч Агротехніка озимої пшениці. *Пропозиція.* 2006. № 9. С. 60-63.
 - 52 De Vries G.E. Climate changes leads to unstable agriculture. *Trends in Plant Sci. USA.* 2000. № 5. P. 367.
 - 53 Dogan R., Bilgili U. Effects of previous crop and N-fertilization on seed yield of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) under rain-fed Mediterranean conditions *Sc.*, 2010. T. 16. № 6. P. 733-739.
 - 54 Marschner H. Mineral nutrition in higher plants L. etc. Acad. Press, 1986. 674 p.
 - 55 Neumann P. M., Volkenburgh E. van, Cleland R. E. Salinity stress inhibits bean leaf expansion by reducing turgor, not wall extensibility. *Plant Physiol.* 1988. Vol. 88. P. 233–237.
 - 56 Thiel G., Lauchli A. Short – term effects of salinity stress on the turgor and elongation of growing barley leaves. *J. Plant Physiol.* 1988. 132. P. 38–44.

ДОДАТОК

АНОТАЦІЯ

Маренич А. М. Формування насіннєвої продуктивності пшениці озимої сорту Ниви Одеська залежно від рівнів мінерального живлення.

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії за освітньо-професійною програмою Насінництво і насіннезнавство.

Обсяг магістерської роботи: 60 с., 7 табл., 1 додаток, 56 літературних джерел.

Об'єкт досліджень процеси росту, розвитку і формування продуктивності рослин пшениці озимої.

Мета роботи: з'ясувати вплив різних доз мінеральних добрив, строків їх застосування, системи захисту посівів на біометричні параметри рослин, урожайність та економічну ефективність вирощування насіння пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Результати та їх новизна: у вступі підкреслюється актуальність наукового обґрунтування біологічних особливостей культури та внесення різних норм добрив і їх вплив на продуктивність пшениці озимої.

Основні наукові та практичні результати: На підставі одержаних результатів досліджень проведених в умовах зони Лівобережного Лісостепу вперше науково обґрунтовано формування біометричних параметрів рослин, урожайності посівів пшениці озимої, якісних показників зерна за використання різних доз мінеральних добрив та строків внесення азоту. Поряд з цим встановлено вплив мінімальної та комплексної системи захисту посівів на висоту рослин, урожайність насіння, показники економічної ефективності.

Практичне значення одержаних результатів полягає в удосконаленні системи удобрення та захисту посівів у технології вирощування пшениці озимої, яка забезпечує формування зернової продуктивності культури на рівні 5,5-6,5 т/га.

Значення роботи та висновки: покращення умов росту і розвитку та підвищення врожайності зерна кукурудзи.

Перелік ключових слів: пшениця озима, доза добрив, система захисту посівів, висота рослин, урожайність, економічна ефективність.